



Title	着座時において椅子が人体に与える熱的影響に関する研究
Author(s)	星野, 純希
Citation	
Issue Date	2014-03-25
URL	http://hdl.handle.net/10748/6833
DOI	
Rights	
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	author



TOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY

首都大学東京

<http://www.tmu.ac.jp/>

首都大学東京大学院建築学域 平成 25 年度修士論文
着座時において椅子が人体に与える熱的影響に関する研究

12886431 星野 純希
指導教員 永田 明寛

目次

◇1 章「序論」	…p.1
1.1 背景と目的	…p.3
1.2 論文構成	…p.4
1.3 既往研究	…p.6
◇2 章「椅子と人体の関係」	…p.11
2.1 対象椅子の概要	…p.13.
2.2 接触面積の測定	…p.15
2.2.1 測定方法	…p.15
2.2.2 測定結果	…p.17
2.2.3 考察	…p.18
2.3 座圧分布測定	…p.19
2.3.1 測定方法	…p.19
2.3.2 測定結果	…p.20
2.3.3 考察	…p.24
2.4 サーマルマネキンを用いた椅子熱抵抗値測定	…p.25
2.4.1 サーマルマネキン概要	…p.25
2.4.2 測定条件	…p.26
2.4.3 椅座位姿勢時の測定	…p.27
2.4.4 椅子着座時の測定	…p.28
2.4.5 椅子熱抵抗値の算出	…p.30
2.4.6 考察	…p.32
2.5 着座人体の熱伝達測定	…p.34
2.5.1 実験概要	…p.34
2.5.2 全身熱伝達率分布	…p.37
2.5.3 腰周りの熱伝達率分布	…p.39
2.5.4 考察	…p.40
2.6 小結	…p.41
◇3 章「着座時の心理的・生理的反応」	…p.43
3.1 心理的影響に関する被験者実験	…p.45
3.1.1 実験対象・実験環境	…p.45
3.1.2 実験フロー	…p.47
3.1.3 申告・測定項目	…p.47
3.1.4 申告値結果	…p.49
3.1.6 考察	…p.61

3.2 生理的影響に関する被験者実験結果	…p.62
3.2.1 実験概要	…p.62
3.2.2 実験結果	…p.63
3.2.3 考察	…p.68
3.3 小結	…p.69
◇4 章「椅子が人体に与える影響」	…p.71
4.1 実験結果による影響評価	…p.73
4.1.1 熱抵抗測定結果と被験者申告値	…p.73
4.2 計算による着座時の温冷感評価	…p.74
4.2.1 PMV による評価	…p.74
4.2.2 SET*による評価	…p.76
4.2.2 65node model による評価	…p.78
4.3 実験値・計算値の比較	…p.83
4.4 小結	…p.86
◇5 章「模擬臀部による椅子の影響の測定」	…p.87
5.1 模擬臀部による測定	…p.89
5.1.1 測定装置概要	…p.89
5.1.2 人体放熱の再現	…p.91
5.2 模擬臀部による椅子熱抵抗値測定	…p.95
5.2.1 測定概要	…p.95
5.2.2 測定結果	…p.96
5.2.3 考察	…p.96
5.3 小結	…p.97
◇6 章「総括」	…p.99
6.1 本研究のまとめと今後の課題	…p.101
6.2 謝辞	…p.102
◇「付録」	

第 1 章 序論

第1章は、序論であり、本研究の背景と目的について述べている。また、これまでの関連既往研究として椅子の熱抵抗値や着席時の温冷感などに関する既往研究を挙げ、そのレビューを示している。

1.1 研究の背景と目的

これまでの温熱環境に関する研究では、立位姿勢および椅座位姿勢をはじめ、床座姿勢、胡坐姿勢、仰向け姿勢など様々な姿勢に関して行われている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾その中でも、人間の生活の大半は立位姿勢もしくは座位姿勢で過ごすと考えられるために立位姿勢・座位姿勢についての研究は数多く行われている。しかし、温冷感や温熱的快適感評価において、椅座位姿勢の被験者実験などでは椅子の影響が考慮されることは多くはない。

また、椅子の性能などについては、椅子着席時の裸体表面熱抵抗値⁵⁾、椅子自体の熱抵抗値⁶⁾、着席時の人体周りの熱性能⁷⁾⁸⁾⁹⁾等についてサーマルマネキンを用いて測定されている。椅子の熱抵抗値は椅子の材質や形状によって異なり、衣服同様に着衣量(clo 値)で評価することができ、それが温冷感に影響することは言うまでもない。そこで、被験者実験による椅子の違いが温冷感覚に与える影響に関する研究¹⁰⁾や椅座時の温冷感予測に関する提案¹¹⁾がされている。

さらに、椅子の座り心地評価に関する研究¹²⁾や、座面・背面がメッシュ状になっている椅子やクッション材にジェルを用いた椅子などが人間工学に基づいて製作されており、着席時の座面部の熱感を下げ、熱的快適性向上させる工夫などもみられる。

しかし、このように様々な研究や椅子の製作がされているが、人体への熱的影響を無にすることは不可能だと考えられ、椅子の熱抵抗値等による人体の心理量・生理量に及ぼす影響や着席時の人体・椅子周りの熱性能については知見が少ないのが現状である。

そこで本研究では、椅子の熱抵抗値等椅子の物理的性質が、着席する人間の温冷感やその他の感覚等に与える影響について明らかにするとともに、着席時の人体・椅子周りの熱性能を明らかにすることを目的としている。

1.2 論文構成

本論文は、本文 6 章と付録・資料から構成されている。

第 1 章は、「序章」であり、本研究の背景および研究目的について述べている。また、これまでの椅子の熱抵抗値測定に関する研究や、着座時の温冷感に関する研究などの本研究に関連する既往研究についてまとめている。

第 2 章は、「椅子と人体の関係」とし、椅子の物理的性質の測定について述べている。本研究において、一般的オフィスチェアやソファなど材質・形状の異なる計 8 種類の椅子を対象に、椅子の物理的性質として、着座時の人体と椅子の接触面積・椅子座面の座圧分布・椅子熱抵抗値を測定した。椅子熱抵抗値は、衣服の clo 値測定法と同じくサーマルマネキンを用いて測定を行った。対象とした椅子の熱抵抗値は 0.05~0.22[clo]であった。さらに、既往研究と同様に椅子熱抵抗値と接触面積が比例することが確認された。また、熱抵抗値の測定と併せて、着座時のマネキン表面の総合熱伝達率を測定し、計算によって、放射熱伝達率および対流熱伝達率を求めた。背もたれや座面が熱伝達率に影響し、椅子によって座面周辺の総合熱伝達率が異なることを示した。

第 3 章は、「着座時の生理的・心理的反応」とし、着座時の生理的・心理的反応の測定について述べている。この測定は被験者実験によって行っており、生理量として着座時の被験者の部位別皮膚温度の測定、心理量として着座時の温冷感・快適不快適感・皮膚の湿り気感の申告を行った。それぞれ、冬期または夏期の室内環境を想定した条件で行った。結果として、皮膚温度、申告値ともに、椅子との接触部位（背中・臀部・大腿後部）について反応が見られ、椅子によって反応の大きさが異なることが確認された。また、全身温冷感申告値については、着座により変化することが確認でき、冬期に比べ夏期の方が、影響が大きいことが示された。

第 4 章は、「椅子が人体に与える影響」とし、影響評価の手法・結果について述べている。影響の評価には、本研究での実験結果および温熱環境評価指標の計算結果を用いている。実験結果による評価では、椅子熱抵抗値と着座時の温冷感申告値を比較した。冬期・夏期ともに、椅子熱抵抗値と温冷感申告値は大いに相関があることを示した。計算による評価では、温熱環境評価指標として一般的に用いられる PMV、SET*によって、各椅子に着座した場合の椅子熱抵抗値を考慮した各評価指標の変化を人体に椅子が与える影響として評価している。また、田辺らの 65 分割体温調節モデルに、本研究で得られた部位ごとの椅子熱抵抗値・熱伝達率を組み込み、着座非定常時の人体表面温度分布などを算出した。さらに、実験結果による評価および計算による評価についてそれぞれを比較・考察を行った。

第 5 章は、「模擬臀部による椅子の影響測定」とし、着座時の簡易的な熱的性質の測定について述べている。測定に際して、サーマルマネキンと同様に発熱する、人体の臀部・

大腿部の一部を模擬した実験装置を製作した。この装置は、人体と同様に弾力性があり、着座時に人体と同様の接触面積を再現できる。また、発熱においても人体と同様で、着座非定常時の接触部の温度・熱損失量を模擬することが可能である。この装置を用いて、着座時における椅子との接触面における人体の熱損失量分布の測定など、着座時の簡易的な熱的性質測定方法および測定結果を示した。

第 6 章は、総括であり、本研究の結論および今後の課題を述べている。

1.3 既往研究

1)

タイトル	姿勢の違いと着衣熱抵抗に関する研究			
著者	大和 義昭、藏澄 美仁、橋田 美奈 [他]、鳥居 孝行、松原 斎樹			
出展	人間と生活環境 10(2)	ページ	108-116	年 2003
キーワード	熱抵抗、着衣表面積比、温熱環境			
概要	立位、椅座位及び投げ足位の3種の姿勢についてサーマルマネキンを用いた着衣熱抵抗の実測を行っている。着衣面積比を写真撮影法により測定し、着衣面積比の姿勢による違いを検討し、着衣面積比には姿勢による違いがあることを明らかにした。これまで、着衣面積比の算出には人体の一部分の測定で十分であるとされてきたが、その算出には人体の全方位からの測定が必要であることを明らかにした。着衣熱抵抗に姿勢による明確な差があることを示した。日本における環境評価には、姿勢の違いによる着衣の熱抵抗の違いを考慮することが必要であることを示している。			

2)

タイトル	床接触温度を考慮した床暖房の快適条件に関する実験的研究			
著者	深井 一夫、小川 健吾			
出展	日本建築学会学術講演梗概集	ページ	469-470	年 2005
キーワード	床接触温、床暖房、快適条件、床座			
概要	EFCT計により推定された床接触温 (EFCT) について、被験者実験により床接触温の推定値としての妥当性の検討および、床接触温と室温による床座位時の床暖房の快適条件について検討している。被験者実験では、温水式床暖房システムを用いたフローリング床で被験者は床座位になり、120分間姿勢を保持させた。その間、床接触温や床温感・床温快適感などの申告を行っている。EFCTが約35.5～39[°C]の範囲ではEFCTは床接触温の推定値として実用上十分な精度があることが確認された。また、心理的反応として床温快適感と全身快適感が密接に関係していると考えられることから、室温・EFCTを用いて床温感および、全身温冷感を求める、計算式を提案した。			

3)

タイトル	姿勢の違いが体感温度に与える影響に関する研究			
著者	藏澄 美仁、松原 斎樹、鳴海 大典、長野 和雄、土川 忠浩、堀越 哲美			
出展	日本生気象学会雑誌 Vol. 35 No. 1	ページ	35-44	年 1998
キーワード	姿勢、接触面積、有効放射面積、形態係数			
概要	日本人の住まい方と室内環境評価を結びつけるために、立位・正座位・立膝位・胡座位・側臥位に着目し、居住空間で姿勢を変えることが体感温度に与える影響を明らかにする実測を行った。実測は、座面接触面積・形態係数・有効放射面積率を求めた。人体と矩形面との間の形態係数が各位置関係ごとに示されており、床面との間の形態係数値がたの面と比較して著しく大きくなり、床面からの熱放射の影響を強く受けていることが明らかになった。また、実居住空間における居住環境においてヒヤリング調査を行い姿勢を変えることの意味を数値化して示している。			

4)

タイトル	夏期における床面との断続的接触および素材を考慮した温冷感 その1: 被験者実験概要と接触熱損失量・床接触温測定結果				
著者	久保 洋香、大森 敏明、大平 昇、富永 隆一、篠原 愛美、横山 朋之、田辺 新一				
出展	日本建築学会学術講演梗概集	ページ	365-366	年	2012
キーワード	被験者実験、床接触、EFCT計				
概要	夏期における接触が人体の温冷感や快適感に与える影響を把握することを目的とし、畳・フローリングといった一般的床材から莫藎やゲルマットといった様々な素材8種を対象とした実験を行っている。被験者実験では、仰向け・うつ伏せでの温冷感・快適感の申告を行っている。EFCT計を用いた実験では、熱損失・床接触温の測定を行った。熱損失量・床接触温度の経時変化は、床素材によって異なり、ゲルマット・フローリング・竹シートといったものが特に冷たく感じると示唆された。連続接触・断続接触についても検討をしており、断続接触の方が、熱損失は大きく、床接触温は低くなったので、断続接触の方が、より冷涼感覚を得られるという予想結果になっている。				

5)

タイトル	裸体時表面熱抵抗に与える椅子の影響				
著者	高橋美加、田辺新一、長谷部ヤエ				
出展	日本家政学会誌50	ページ	1049-1056	年	1999
キーワード	サーマルマネキン、椅子、裸体表面熱抵抗				
概要	サーマルマネキンによるclo値の測定では主に立位姿勢で行われるが、実際生活では椅子に座ることが多く、裸体時表面熱抵抗や衣服の熱抵抗に椅子にが影響を与える。そこで、この研究は椅子が裸体時表面熱抵抗に与える影響を明らかにすることが目的であり、7種類の椅子を対象にサーマルマネキンによって測定される熱抵抗値の違いを部位別に測定し、考察した。椅座位時の全身の熱抵抗は椅子との接触面積が影響し、また、部位別にみると、背部は、接触面積にかかわらず、背もたれの面積の影響を受け、腰部では背もたれと座面の間隙が影響し、接触面積以外の要因によっても影響を受けることが分かった。				

6)

タイトル	THERMAL INSULATION PROVIDED BY CHAIRS				
著者	McCullough, E. A., B. W. Olsen, S. Hong				
出展	ASHRAE Transactions, 100(1)	ページ	795-802	年	1994
キーワード	サーマルマネキン、椅子熱抵抗				
概要	7種の異なるタイプの椅子による断熱性をサーマルマネキンを用いて測定した。マネキンは裸体および複数の着衣条件、立位・網椅子座位の条件であった。立位に対して座位姿勢時は着衣の熱抵抗は低下した。また、普通の椅子に座った場合では、網椅子着席時から0.1~0.3[clo]の熱抵抗値が増加した。椅子のclo値は、着衣のclo値に加算されるものとされる。				

7)

タイトル	車いす乗車人体と環境との熱交換に関する研究：サーマルマネキンを用いた熱伝達率、面積比、熱抵抗値の測定				
著者	土川 忠浩、藏澄 美仁、松原 斎樹				
出展	日本建築学会学術講演梗概集D-2	ページ	795-802	年	2005
キーワード	サーマルマネキン、車いす、熱伝達率				
概要	車いす乗車人体に対する温熱環境設計・評価方法の基礎資料整備を目的として、これまでに、有効放射面積及び形態係数を測定しており、本研究でさらに車いす乗車時の放射・対流熱伝達率、車いすの熱抵抗値、表面積比の測定を行っている。放射・対流熱伝達率は、DuBoisの7点法に対応する8部位別に求められている。また、マネキン裸体状態での車いす熱抵抗値、表面積比はそれぞれ0.16[clo]、1.18[-]となった。				

8)

タイトル	車いす乗車人体と環境との熱交換に関する研究：その2 人体に対する放射・対流熱伝達率および接触面積の測定				
著者	土川 忠浩、藏澄 美仁、松原 斎樹				
出展	日本建築学会学術講演梗概集D-2	ページ	495-496	年	2007
キーワード	人体、車いす、熱伝達率				
概要	被験者を対象とした車いす乗車状態での人体各部位の放射・対流熱伝達率の測定、車いすとの接触面積部分の測定を行っている。どちらについても、前報のサーマルマネキンとの比較を行っている。また、椅座人体についても測定を行っており、裸体状態での車いす乗車人体と椅座人体の放射・対流熱伝達率の比較をしている。				

9)

タイトル	サーマルマネキンを用いた立位・座位人体各部位の放射・対流熱伝達率の測定				
著者	市原 真希、齋藤 正文、西村 美加、田辺 新一				
出展	日本建築学会計画系論文集(501)	ページ	45-51	年	1997
キーワード	サーマルマネキン、立位、座位、熱伝達率				
概要	サーマルマネキンを用いて、立位・座位時の人体各部位の放射・対流熱伝達率を測定した。静穏気流下の温熱環境心理実験室内で空気温度、周壁表面温度を制御し、空気温度＝周壁表面温度の条件で総合熱伝達率を測定し、マネキン表面温度＝空気温度の条件で放射熱伝達率を算出し、その差から対流熱伝達率を求めた。総合(h)・放射(hr)・対流(hc)熱伝達率は、それぞれ立位で $h=9.1[W/m^2K]$ 、 $hr=4.2[W/m^2K]$ 、 $hc=4.9[W/m^2K]$ 、座位で $h=8.6[W/m^2K]$ 、 $hr=4.3[W/m^2K]$ 、 $hc=4.3[W/m^2K]$ となった。				

10)

タイトル	事務椅子の違いがヒトの温冷感覚と作業効率に与える影響：男女の温冷感覚について				
著者	斉藤 雅也、HEDGE Alan、SURAJ JAGED Jason				
出展	日本建築学会学術講演梗概集D-2	ページ	633-634	年	2004
キーワード	被験者実験、椅座位姿勢、温冷感申告				
概要	通常タイプのオフィス椅子（Form）、通気性を確保するために座面・背面がメッシュ仕上げの椅子（Mesh）、身体からの放熱を吸収する座面・背面がゲル素材の椅子（Gel）、以上3種の椅子の着席時の温冷感申告を被験者実験によって行った。この結果、椅子による温冷感覚の差は顕著ではなかったが、各経時でForm、Mesh、Gelの順で申告値僅かに高くでている。				

11)

タイトル	椅座時の温冷感予測に関する一提案				
著者	佐古井 智紀、持田 徹、長野 克則、嶋倉 一實、早瀬 英男				
出展	衛生工学シンポジウム論文集9	ページ	48-53	年	2001
キーワード	温冷感評価法、椅座位時、ぬれ面積率				
概要	椅座時、定常かつ活動量一定に条件を限定すると、平均皮膚温は生体内の温度状態に関するストレス量として、ぬれ面積率は皮膚表面～環境感における体温調節性の熱放散に着目した量である。生理量として平均皮膚温とぬれ面積率を、心理量として温冷感申告値に着目し、被験者がほぼ定常に至るまで環境に暴露されたときの、これら生理変量と熱量の関係式、および生理変量と心理変議の関係式を導出した。この関係式と、熱平衡式を用いて、椅座定常状態における温冷感評価法：熱環境指標 (Index for Thermal Environment :ITE)を提案したものである。				

12)

タイトル	事務用椅子の座り心地の評価手法に関する研究：その1 官能評価の場合				
著者	浅田 晴之、上野 義雪				
出展	日本建築学会学術講演梗概集D-2	ページ	825-826	年	2007
キーワード	椅子、人間工学、評価手法				
概要	近年、事務椅子はメッシュ素材の採用や座面角度の調整機能等、新しい素材や機構を取り入れた商品が発表されている。そのため、ユーザーは自分に適した椅子を選択する必要がある。その選択の際の指標を簡易に判断できる評価手法の中で官能評価における検討結果を述べている。				

第 2 章 椅子と人体の関係

第 2 章 椅子と人体の関係

第 2 章は、「椅子と人体の関係」として、対象とした椅子の物理的性質について測定を行った。各椅子の概要から接触面積、座圧分布、サーマルマネキンを用いた椅子熱抵抗値の測定について、それぞれの測定方法から測定結果までを述べている。また、着座時の熱伝達率についても測定を行った。

2.1 対象椅子の概要

本研究では、一般的なオフィス等で用いられるような椅子の中から、材質・形状が様々なもの8種を対象とした。対象椅子の概要を以下に示す。

表 2.1.1 対象椅子詳細

椅子 No.	1. <i>Oc</i>	2. <i>Om</i>	3. <i>Ol</i>	4. <i>Am</i>
椅子種類	OAチェア	OAメッシュチェア	プレジデントチェア	オールメッシュチェア
写真				
座面材質	布張り	布張り	合皮	メッシュ
背面材質	布張り	メッシュ	合皮	メッシュ
クッション材	ウレタンフォーム	ウレタンフォーム	ウレタンフォーム	—
クッション厚	50mm	60mm	75mm	—
座面硬さ※	65	70	70	65

椅子 No.	5.. <i>Ps</i>	6.. <i>Cp</i>	7.. <i>Sv</i>	8.. <i>Rw</i>
椅子種類	パイプ椅子	カジュアルチェア	一人掛けソファ	木製スツール
写真				
座面材質	布張り	プラスチック	ビニル張り	木
背面材質	布張り	プラスチック	ビニル張り	—
クッション材	ウレタンフォーム	—	ウレタン	—
クッション厚	15mm	—	150mm	—
座面硬さ※	90	—	60	—

第2章 椅子と人体の関係

※：座面硬さは、筋硬度計（TRY-ALL 製、NEUTONE TDM-N1）により測定した値である。この筋硬度計は、簡易に筋肉の硬度を測定できることから医療や美容などで多く使われている他、椅子や枕、靴等といった産業開発目的にも使用されている。以上の様に、測定の簡易性、産業目的の利用も可能という点から、本研究においても、NEUTONE TDM-N1 を用いることとした。また、測定値の単位には[tone]を用い、本測定器特有の単位である。NEUTONE TDM-N1 の概要を以下に示す。



図 2.1.1 筋硬度測定器

表 2.1.2 測定器仕様（製品取扱説明書より）

仕 様(TDM-N1)			
重 量	245g	測定力初圧	0.6±0.2N
目 量	.001"	測定力 25	1.05±0.3N
測 定 範 囲	0～.10"	測定力 50	1.70±0.4N
広範囲精度	.002"	測定力 75	2.33±0.5N
押 付 力	14.71±1N	測定力終圧	2.94±0.6N

2.2 座面接触面積の測定

椅子の物理的性質として、着座時の椅子座面との接触面積を人体の場合、サーマルマネキンの場合について測定した。測定方法および測定結果、考察を本節に示す。

2.2.1 測定方法

着座時の人体と椅子、およびサーマルマネキンと椅子の接触面積の測定方法として、高橋ら¹⁾の研究で行われた方法を参考にした。測定方法の手順を以下に示す。以下の手順を全項で示した対象椅子 8 種に加え、接触面積より十分に大きい一様に平らな木板（600*700[mm]、椅子 No.9.Wb、図 2.2.1）についても接触面積を測定した。

測定手順

- ① 椅子の上に薄い紙を敷き、その上にマネキンもしくは人を座らせた。この時、図 2.2.2 の様にマネキンは背もたれに軽くもたれ、全荷重が椅子に乗るように座らせた。人の場合は股の角度をマネキンと同様にし、足先・踵（着床部）に体重がかからないように座面を調整し、軽く足を投げ出した状態で椅子に座らせた。マネキン・人と椅子の接触部の輪郭をサインペンでなぞる。用いた薄い紙は伸縮性がなく、マネキン・人を座らせたときに大きなシワがよらないように注意した。細かいシワが、輪郭に少し見られたが、本研究ではこの程度のシワを無視できるものとした。
- ② その紙を椅子から外し、上からトレーシングペーパーを重ね、先ほどなぞった輪郭を清書する。
- ③ トレーシングペーパーに清書した輪郭線に沿って切り取り、電子天秤（SHIMADZU 製 TW323N、精度：0.001[g]）でその重さを計測し、トレーシングペーパーの単位面積当たりの重さ（40[g/m²]）と比較し、面積を算出した。ただし、今回は同条件下にて測定を行ったため、湿気等による誤差は無視した。

人体着座の場合、日本人成人男子標準体型に近い男子学生 3 人の接触面積を測定し、3 人の平均を接触面積とした。測定対象者体格を表 2.2.1 に示す。また、サーマルマネキン着座の場合、椅子熱抵抗値測定結果の分析を用いるために、背もたれの接触面積も同様に測定した。

表 2.2.1 測定対象者体格

	身長[cm]	体重[kg]	BMI
1	176	68	22.0
2	174	71	23.5
3	172	67	22.6
平均	174.0	68.7	22.7
日本人 平均	171.7	65.4	22.2



図 2.2.1 木板 Wb

第2章 椅子と人体の関係



図 2.2.2 着座時の様子

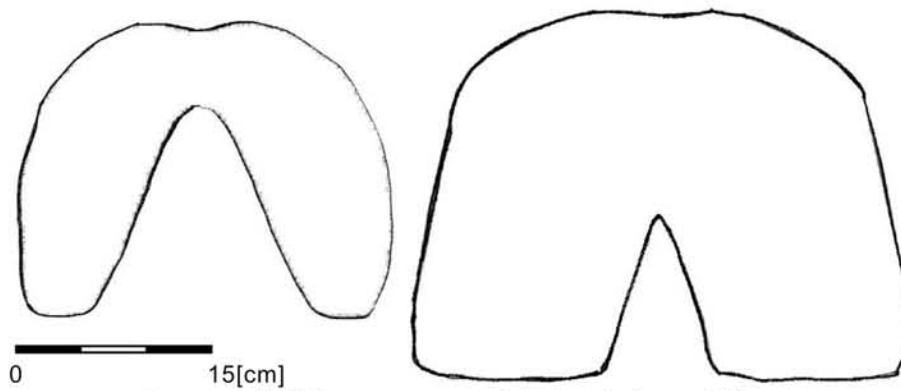


図 2.2.3 接触部のトレース（左からマネキン、人体）

2.2.2 測定結果

接触面積測定結果およびマネキン着座時、人体着座時の接触面積の面積差、増加率を表2.2.2、2.2.3、図2.2.3に示す。

表 2.2.2 座面接触面積

	<i>Oc</i>	<i>Om</i>	<i>Ol</i>	<i>Am</i>	<i>Ps</i>	<i>Cp</i>	<i>Sv</i>	<i>Rw</i>	<i>Wb</i>
マネキン: $A_m[m^2]$	0.062	0.070	0.080	0.055	0.040	0.014	0.124	0.011	0.012
人体: $A_h[m^2]$	0.113	0.125	0.145	0.102	0.100	0.096	0.164	0.065	0.100
面積差 $[m^2]$ (左軸)	0.051	0.055	0.065	0.047	0.060	0.082	0.040	0.054	0.088
増加率[%](右軸)	182	179	181	185	250	686	132	591	833

表 2.2.3 他の接触面積

	<i>Oc</i>	<i>Om</i>	<i>Ol</i>	<i>Am</i>	<i>Ps</i>	<i>Cp</i>	<i>Sv</i>	<i>Rw</i>	<i>Wb</i>
マネキン背面: $[m^2]$	0.008	0.011	0.021	0.005	0.004	0.009	0.021	0.000	0.000
マネキン合計: $[m^2]$	0.070	0.081	0.101	0.060	0.044	0.023	0.145	0.011	0.012
人体最大値: $[m^2]$	0.117	0.141	0.147	0.110	0.065	0.109	0.171	0.110	0.103
人体最大値: $[m^2]$	0.105	0.112	0.143	0.095	0.064	0.091	0.151	0.086	0.093

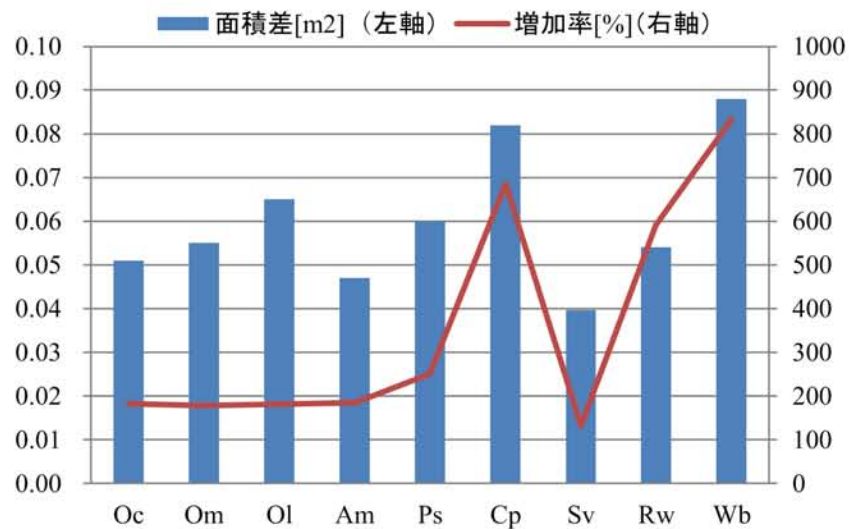


図 2.2.4 マネキン・人体での接触面積の差と増加率

第2章 椅子と人体の関係

2.2.3 考察

マネキン着座の場合、クッション材がない椅子に関しては、ほぼ接触する面がないことが確認された。また、人体着座のとのとき、今回の各被験者間に接触面積の大きな差はなかった。マネキン着座時と人着座時を比較すると、ある程度（50mm 程度）以上のクッション厚がある椅子に関しては、1.5～2 倍接触面が程度増加している。一方、クッション厚が薄いもしくはクッション材なしの椅子に関しては、6～10 倍近くも接触面が増加する結果となった。接触面積の変化については、椅子のクッション、座面への荷重・圧力のかかり方、マネキンや人体の弾力性・柔らかさが関与していると考えられる。

2.3 座圧分布測定

椅子の物理的性質として、マネキンおよび人体の着座時の椅子座面にかかる圧力分布を測定した。測定方法および測定結果、考察を本節に示す。

2.3.1 測定方法

座圧分布の測定は、接触面積測定と同様に 8 種の椅子、マネキン・人体の組み合わせで測定を行った。測定には、圧力分布センサー（Xiroku 社製、LL センサー 375*300）を椅子の上に敷き、その上に接触面積測定時と同様にマネキンおよび人を座らせた。測定に使用した圧力センサーは、コイルが直交するセル部と、金属片を緩衝材で介した構造で、圧力に応じて可動する金属片がセル部に近づくと電磁結合が強まり、変化する結合係数を検出することにより、各セルの圧力をそれぞれ検出、表示する電磁修道方式のセンサーであり、375*300[mm]のシートに、30*30 個のセルが配置されている。



図 2.3.1 圧力分布センサー

第2章 椅子と人体の関係

2.3.2 測定結果

測定結果は、専用アプリケーションによって、セル毎に数値データとして抽出できる。抽出した数値データから、圧力分布図を作成した。

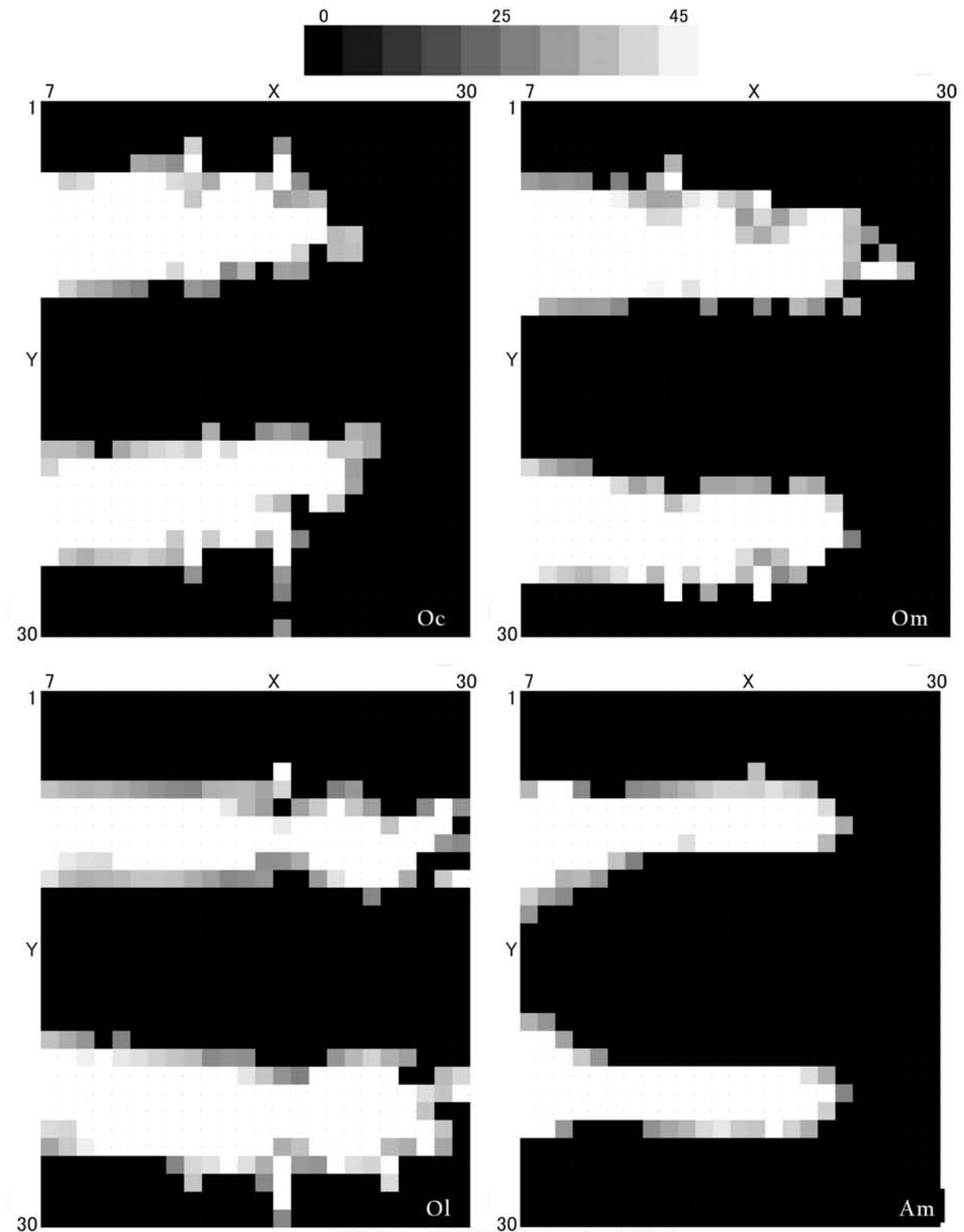


図 2.3.1 圧力分布 (マネキン着座 1)

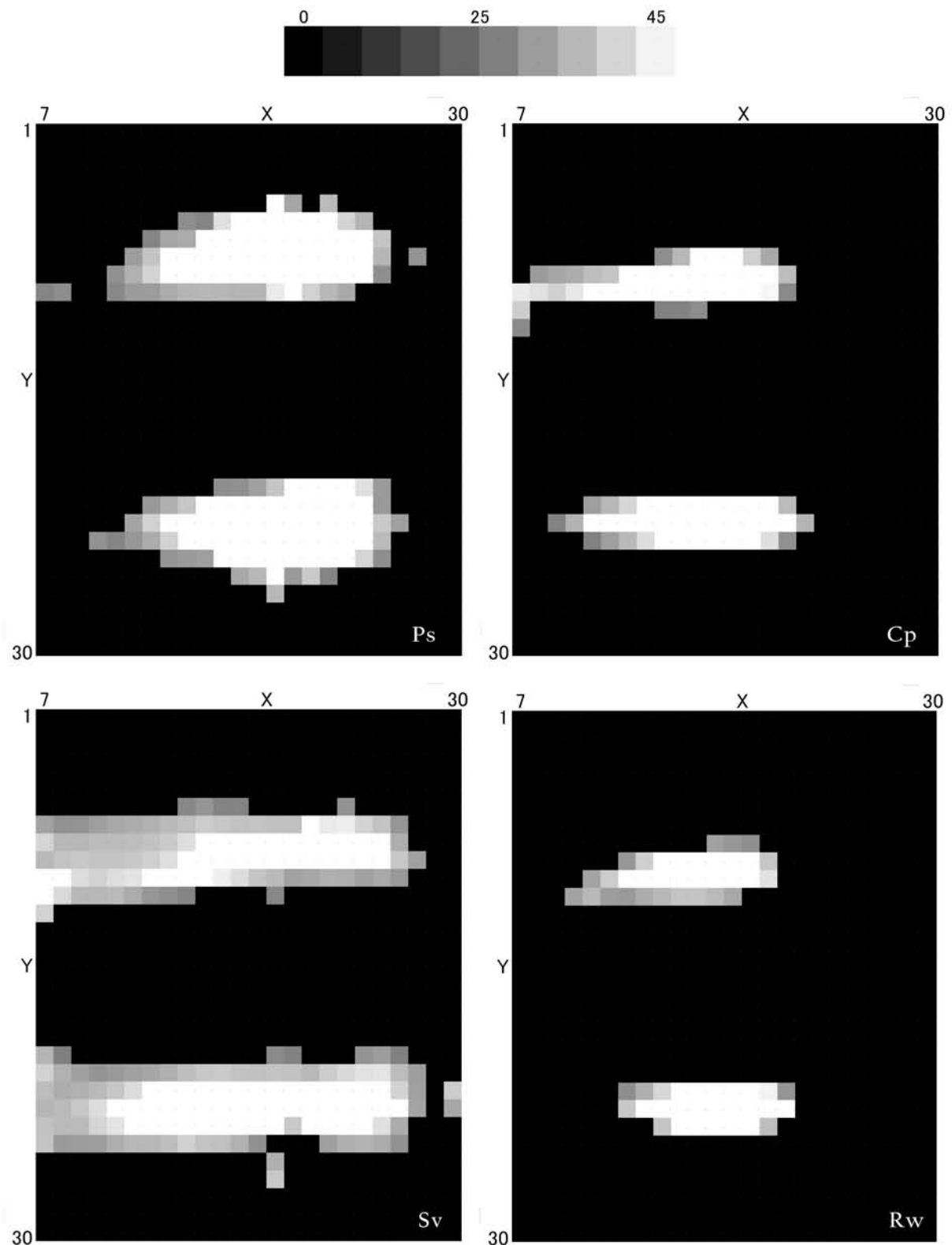


図 2.3.1 圧力分布 (マネキン着座 2)

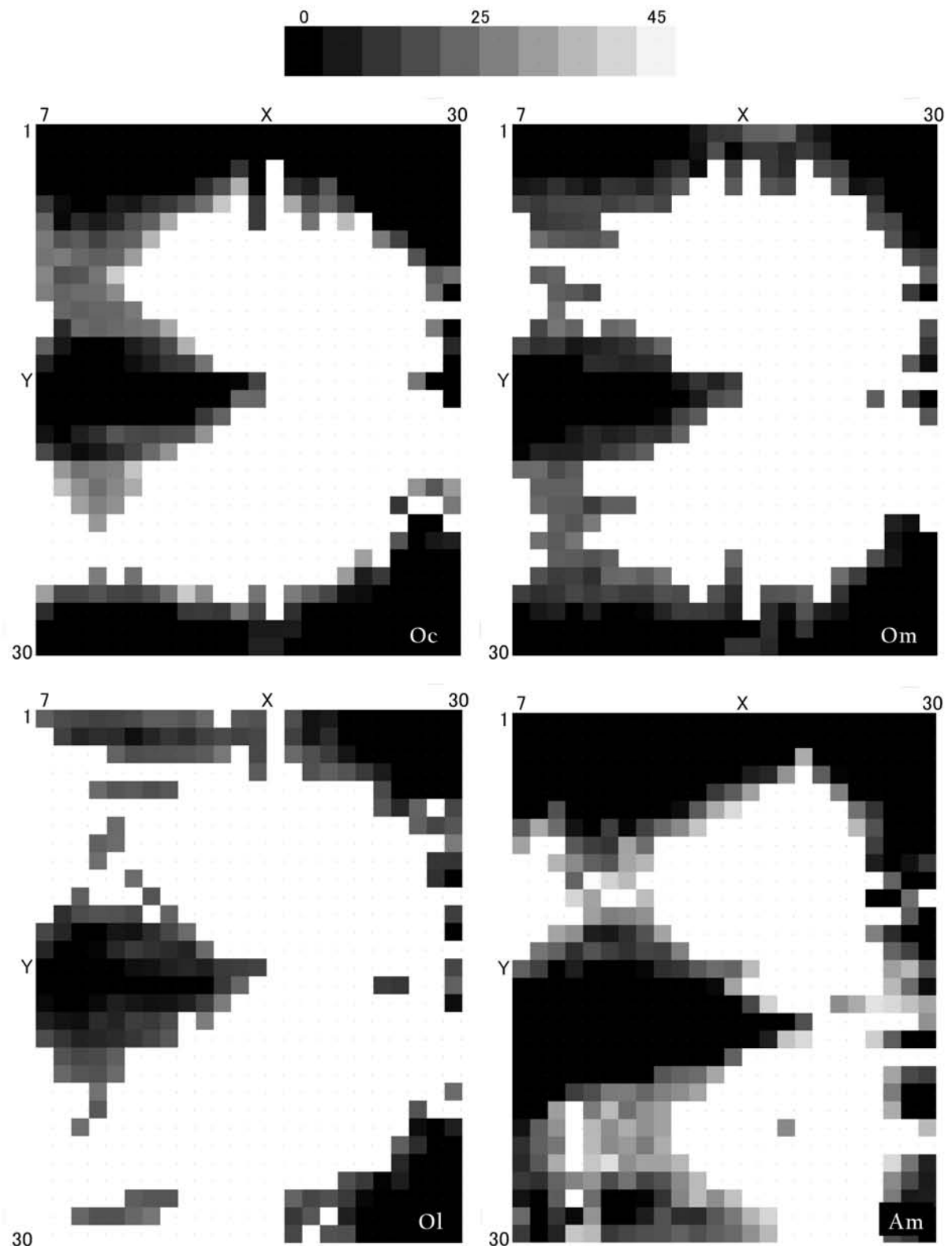


図 2.3.1 圧力分布（人体着座 1）

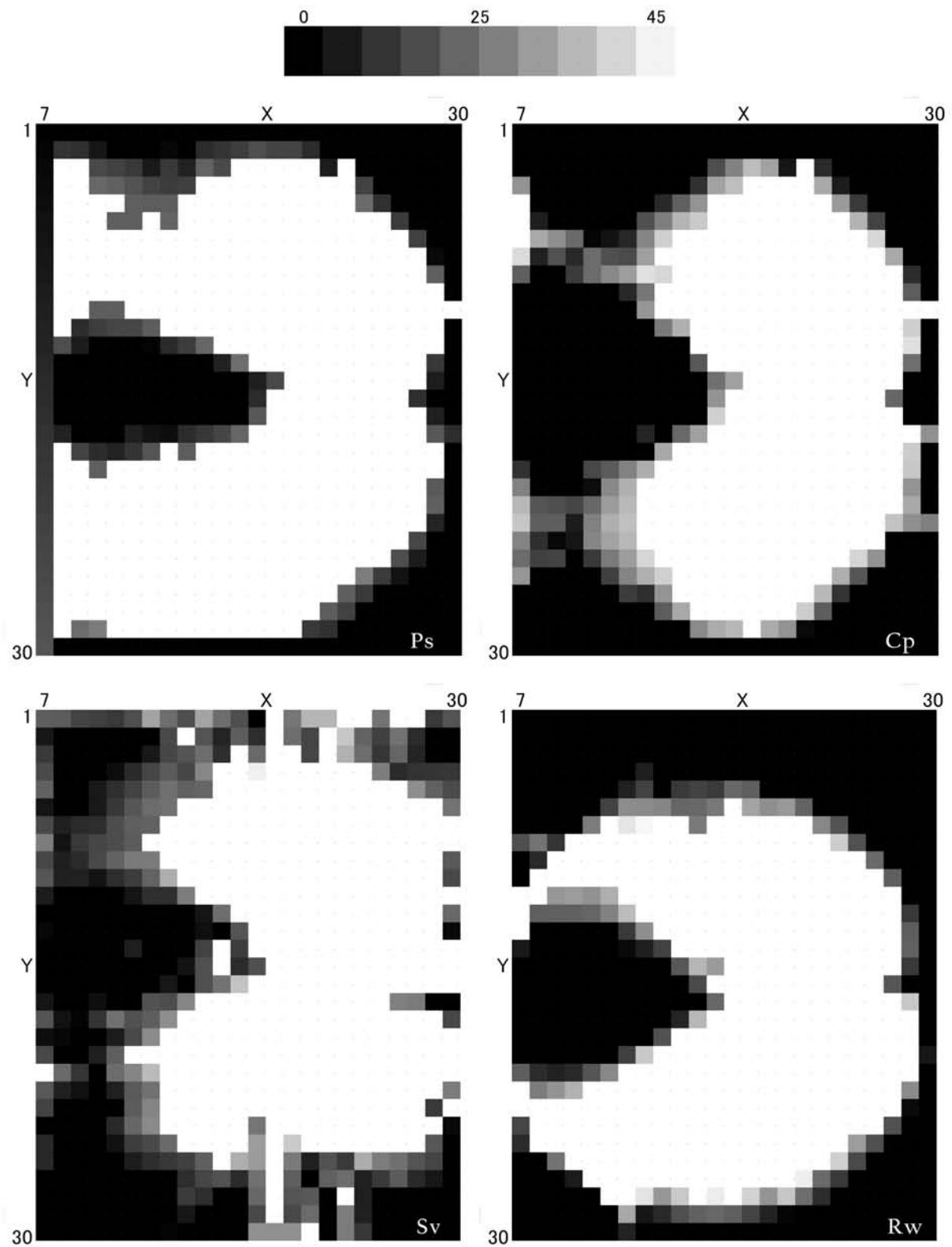


図 2.3.1 圧力分布 (人体着座 2)

第2章 椅子と人体の関係

2.3.3 考察

圧力分布図は、マネキンおよび人体ともに、接触面面積の輪郭と同様の形を示した。マネキンの場合、どの椅子においても大腿部、臀部の一部のみ圧力がかかっている。また、圧力分布は、ほぼ均等であり、輪郭部はやや低い値となっている。

人体着座の場合、椅子による圧力分布に顕著な差が見られた。接触面積が、マネキン着座時より大きくなるのと同様に、圧力分布は広がっており、椅子によってはセンサーからはみ出る部分もあった。また、クッション材がある椅子（Oc、Om、Ol、Sv）では、輪郭部や大腿部に圧力分布のばらつきが見られたが、座面が硬い椅子（Ps、Cp、Rw）では、輪郭部までほぼ均等に分布している。

2.4 サーマルマネキンによる椅子熱抵抗値の測定

椅子の熱的性質として、椅子の熱抵抗値を、サーマルマネキンを用いて測定した。測定方法・結果を本節に示す。

2.4.1 サーマルマネキン概要

サーマルマネキンは人体を模した発熱体で、元来、衣服の熱抵抗値（clo 値）を測定するために用いられた。現在では空調設備の評価や人体の熱伝達率、人体表面の気流など人体に関する温熱環境の様々な測定のために用いられている。

本研究で使用したサーマルマネキン（(株)京都電子工業製 THM-117s9）は一般男子体型をしており、17 部位に分割（頭部、胸腹、背中、下腹部、臀部、上腕・前腕・手先・大腿・下腿・足先各左右の計 17 部位）され肩、股関節、膝が可動で立位及び椅座位姿勢をとることができる。マネキン内部にヒーターが組み込まれており、17 部位毎に発熱量を設定し、発熱量及びマネキンの表面温度を測定することが可能である。表面の放射率は 0.9 以上で人体の皮膚に近い値となっている。各部位の名称を図 2.4.1 に、その他の仕様や各部位の表面積を表 2.4.1、表 2.4.2 に示す。

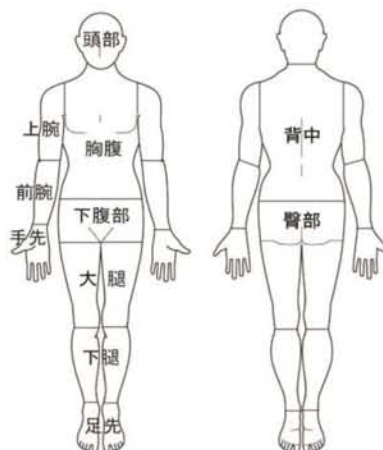


図 2.4.1 マネキン部位

表 2.4.1 マネキン表面積

部位	表面積[m ²]	割合[%]
頭部	0.119	7.8
胸部前	0.166	10.9
胸部後	0.190	12.5
腰部前	0.062	4.1
腰部後	0.093	6.1
上腕	0.148	9.7
前腕	0.103	6.8
手先	0.073	4.8
大腿	0.215	14.1
下腿	0.230	15.1
足先	0.123	8.1
全体	1.523	100

表 2.4.2 マネキン仕様

材質	FRP
塗装	肌色ツヤなし(放射率0.9以上)
加熱方式	抵抗線巻き付け
温度検出	各部位ニッケル線温度計
発熱量	各部位0~5[met](0~290[W/m ²])
使用環境	-20~60[°C]
質量	約25[kg]

第2章 椅子と人体の関係

2.4.2 測定条件

マネキンは、安定した環境に設定された本学内の人工気候室内に設置し測定を行った。マネキンは17部位毎に一定の発熱量で発熱する。発熱量は裸体時に室温 26~27[°C]環境下で適度な表面温度（30~33[°C]程度）となるように裸体時と軽装着衣時ごとに設定している。十分な時間発熱させ、マネキン表面温度が安定した後 30 分間、マネキン各部位表面温度、各部位発熱量を測定した。これを裸体、軽装着衣において椅座位姿勢時（空中椅子状態）、椅子着座時の測定を行った。椅子については既出の 8 種の椅子を用いている。軽装着衣について表 2.4.4、図 2.4.2 に、人工気候室内の環境を表 2.4.5、各部位発熱量を図 2.4.3 に示す。

図 2.4.3 実験環境詳細

設定室内温度: Ta [°C]	26
設定湿度: Rh[%RH]	50
グローブ温度: Tg [°C]	Ta+0.2 以内
平均周辺気流速: va [m/s]	0.1以下

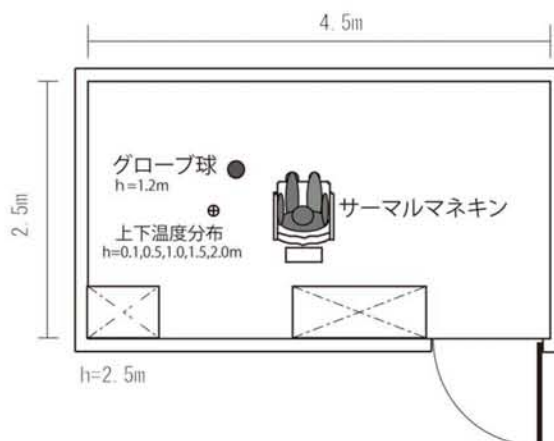


図 2.4.4 実験室内配置図

図 2.4.2 軽装各衣服



図 2.4.4 軽装衣服詳細

半袖シャツ	ポリエステル65%、綿35%
下着シャツ	綿100%
ズボン	毛100%
パンツ	綿100%
靴下	綿、アクリル、ポリエステル
靴	革製

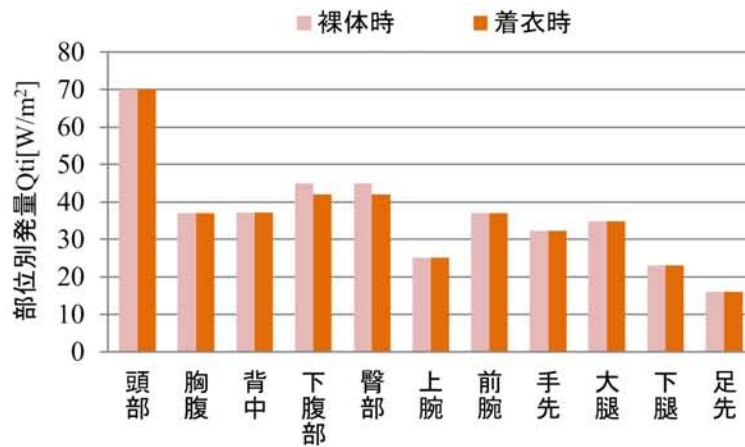


図 2.4.3 各部位発熱量



図 2.4.4 椅座位裸体状態



図 2.4.5 着座時着衣状態

2.4.3 椅座位姿勢時の測定結果

椅座位姿勢時のマネキン各部位表面温度を図 2.4.4、2.4.5 に示す。着衣時にマネキン表面が露出する、頭部・前腕・手先の表面温度は、裸体時より $0.5[^\circ\text{C}]$ 程度低くなっているが、環境温度の差によるものだと考えられる。



図 2.4.6 椅座位姿勢時裸体時表面温度



図 2.4.7 椅座位着衣時表面温度

第2章 椅子と人体の関係

2.4.4 椅子着座時の測定

(1) 裸体時着座時

マネキン各部位表面温度を図 2.4.8 に示す。

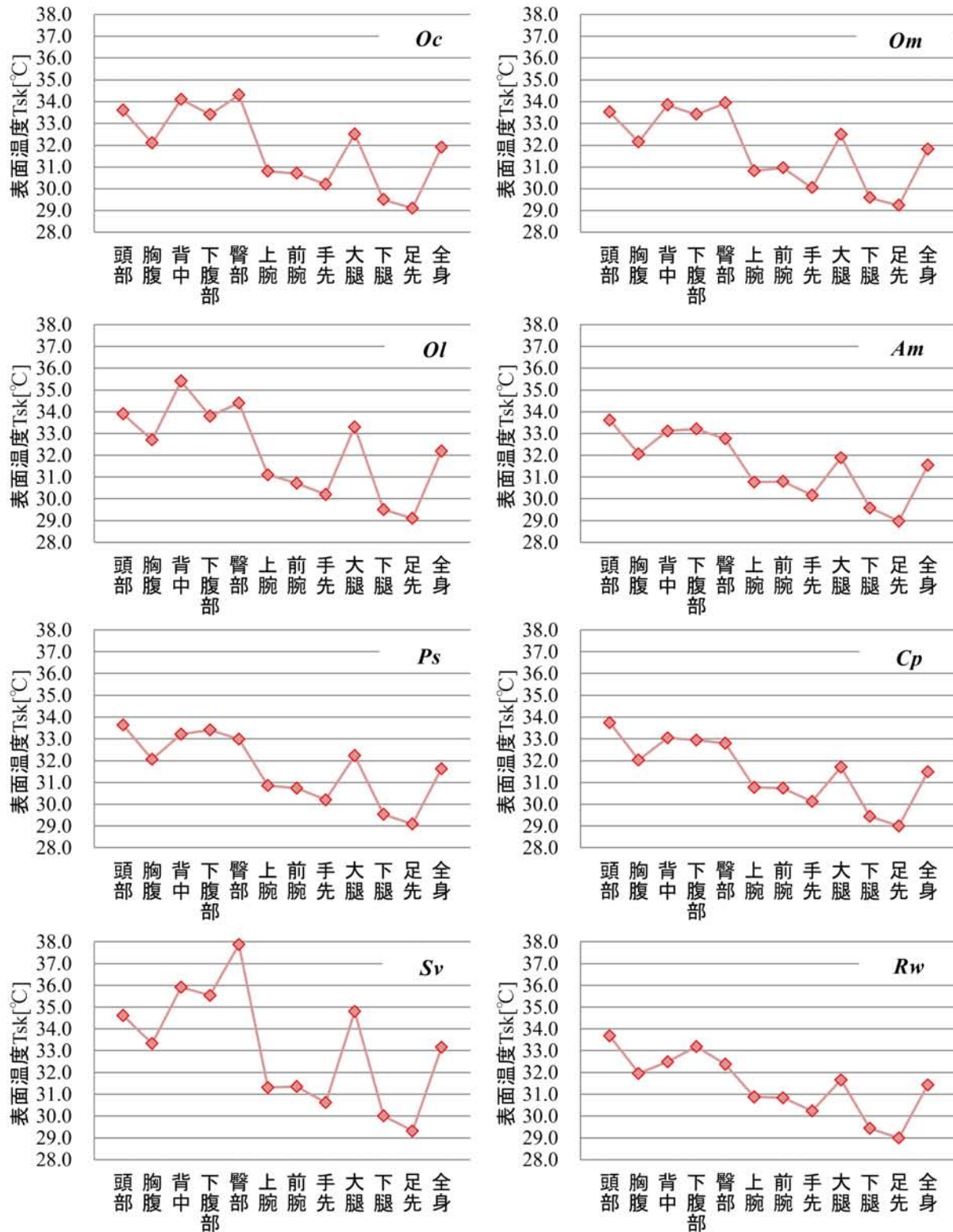


図 2.4.8 着席時裸体表面温度

(2) 軽装着衣時

着衣着座時のマネキン各部位表面温度を図 2.4.9 に示す。

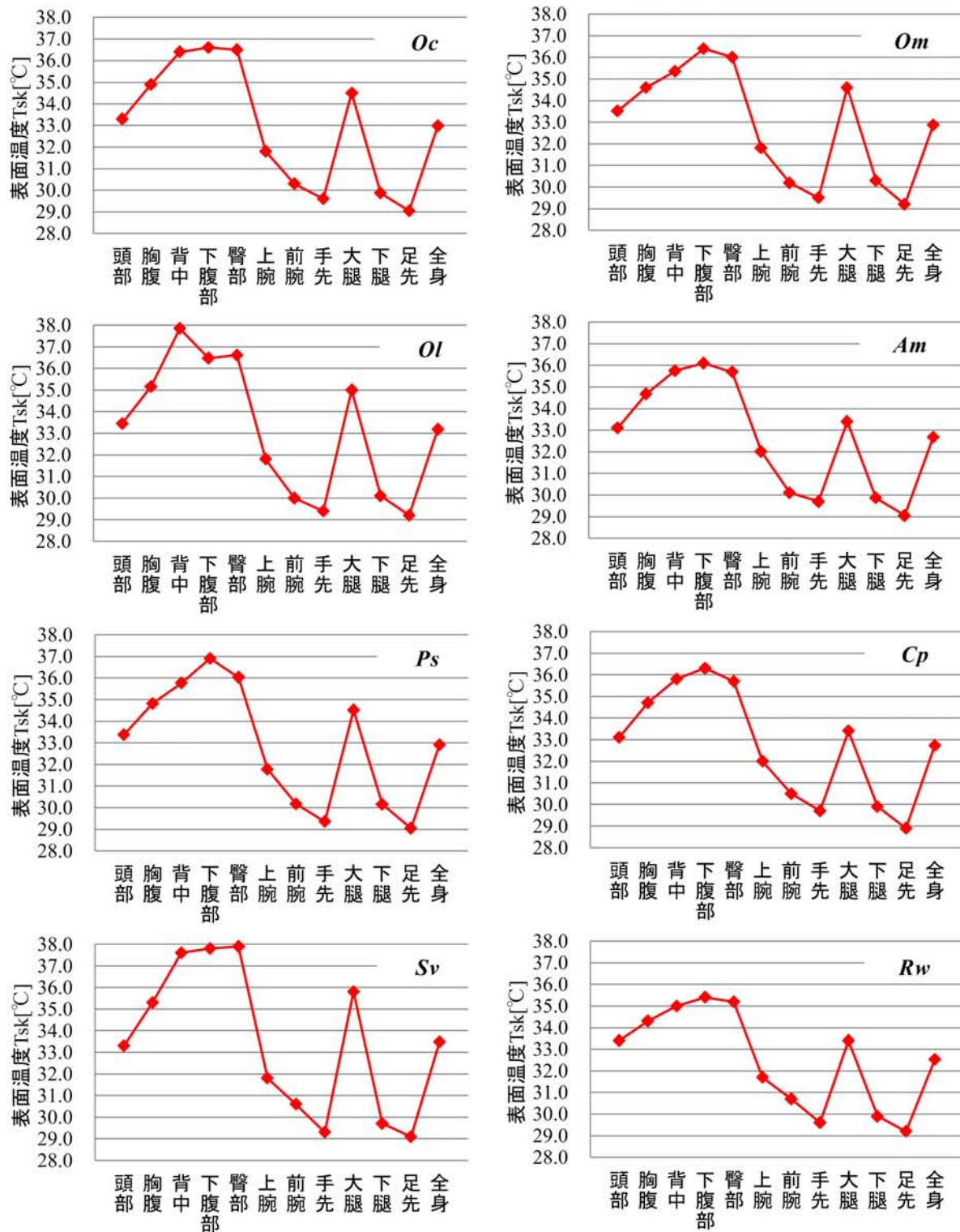


図 2.4.9 着席着衣時表面温度

第2章 椅子と人体の関係

2.4.5 椅子熱抵抗値の算出

(1) clo 値

一般的に、衣服の熱抵抗を表すには clo 値（クロ値、 $1.0[\text{clo}]=0.155[\text{W/K}\cdot\text{m}^2]$ ）が用いられる。clo 値はサーマルマネキン実験によって得られる熱抵抗値： R_t 、全熱抵抗値： I_t 、有効熱抵抗値： I_{cle} 、基礎熱抵抗値： I_{cl} を用いて表すことができる。熱抵抗値： R_t は単純な熱の伝わりにくさを示す物理量で着衣状態の場合、体表面から衣服周辺空気の抵抗値となる。本研究ではクロ値換算する前の抵抗値を熱抵抗値としている。全熱抵抗値： I_t は熱抵抗値をクロ値換算した値、すなわち熱抵抗値 R_t を $0.155[\text{W/K}\cdot\text{m}^2]$ で割ったものである。また、有効熱抵抗値： I_{cle} は全熱抵抗から裸体表面熱抵抗値： I_a （人体表面空気による抵抗）を引いた値で衣服自体の熱抵抗値を表す。さらに、有効熱抵抗値： I_{cle} は全熱抵抗値から体表面の空気による熱抵抗と着衣衣服の表面積（着衣面積比： f ）を考慮したものである。既往研究において温熱環境を評価する際には、主に基礎熱抵抗値が用いられる他、着衣表面積比や基礎熱抵抗値は既往研究において姿勢によって異なることが明らかになっており、本研究では椅座位姿勢を扱うため、基礎熱抵抗値： I_{cl} を clo 値として用いる。また、着衣面積比： f については、衣服パターン面積及び体表面積より測定する方法、または写真投影法により測定する方法がある。これらには多大な時間と測定装置が必要なため本研究では既往研究で写真投影法によって測定された値（椅座位姿勢時 $f=1.12$ ）を用いている。各熱抵抗値の算出式を以下に示す。

$$\text{熱抵抗値：} R_t = \frac{(T_{sk} - T_r)}{Q_t} \quad [\text{K}\cdot\text{m}^2/\text{W}] \quad (2.1)$$

$$\text{裸体表面熱抵抗値：} I_a = \frac{(T_{sk} - T_r)}{0.155 \cdot Q_t} \quad [\text{clo}] \quad (2.2)$$

$$\text{全熱抵抗値：} I_t = \frac{R_t}{0.155} \quad [\text{clo}] \quad (2.3)$$

$$\text{有効熱抵抗値：} I_{cle} = I_t - I_a \quad [\text{clo}] \quad (2.4)$$

$$\text{基礎熱抵抗値：} I_{cl} = I_t - \frac{I_a}{f} \quad [\text{clo}] \quad (2.5)$$

T_{sk} ：マネキン表面温度[°C]

T_r ：平均放射温度[°C]

Q_t ：マネキン発熱量[W/m^2]

f ：着衣表面積比[-]

(2) 椅子熱抵抗値の算出結果

実験によって得られた値から、(2.1)～(2.5)式を用いて、各椅子着座時の各熱抵抗値を算出した。椅座位時から各椅子着座時の基礎熱抵抗値： I_{cl} の増加量、つまり椅子着座時の基礎熱抵抗値から椅座位姿勢時のそれを除いた値を本研究では椅子熱抵抗値： I_{ch} と定義した。各椅子着座時の各熱抵抗値、椅子熱抵抗値を表2.4.5、図2.4.10に示す。

表 2.4.5 各椅子の熱抵抗値

	Nc	Oc	Om	Ol	Am	Ps	Cp	Sv	Rw
$I_a[clo]$	0.748	0.850	0.850	0.907	0.782	0.817	0.789	1.054	0.800
I_a 増加量[clo]	-	0.102	0.102	0.159	0.034	0.069	0.041	0.306	0.052
I_a 増加率[%]	-	114	114	121	105	109	105	141	107
$I_{cl}[clo]$	0.466	0.600	0.579	0.637	0.519	0.586	0.554	0.688	0.531
I_{cl} 増加量[clo] (椅子clo値)		0.134	0.113	0.171	0.053	0.120	0.089	0.222	0.065
I_{cl} 増加率[%]	-	129	124	137	111	126	119	148	114

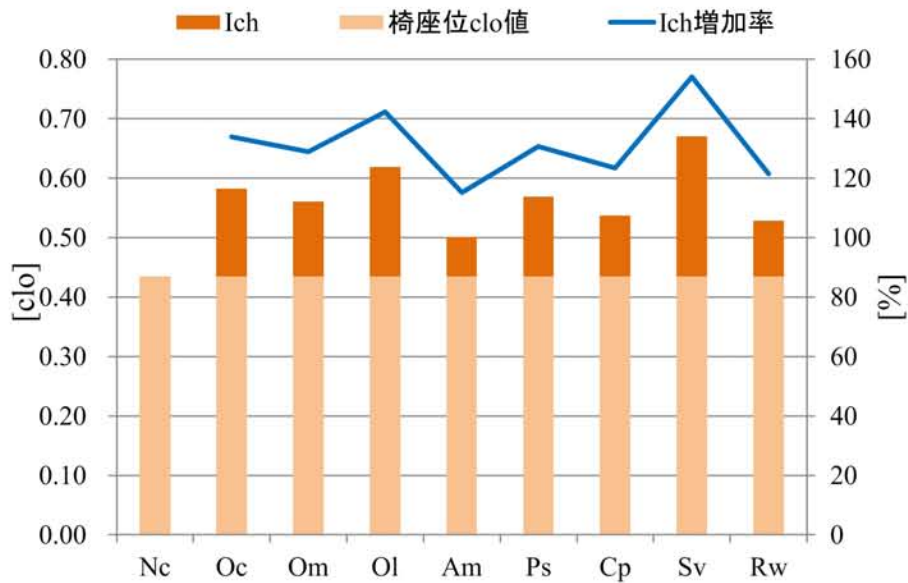


図 2.4.10 着衣時熱抵抗値の変化

第2章 椅子と人体の関係

2.4.6 考察

表面温度について、裸体時および着衣時同様に椅子に座ることにより、臀部や下腹部、背中といった、椅子の座面・背もたれ部分に接触する部位において、温度が上昇していた。その温度変化は特に背中・臀部で著しく、椅子によっては $5[^\circ\text{C}]$ 程の温度上昇がある。次に大腿部の温度変化も顕著であるが、マネキンの場合、大腿前部・後部を総合して、発熱・温度測定しているために、座面との接触する大腿後部の正確な温度までは考察できない。また、Om、Am といった、メッシュ素材となっている椅子の接触部分では、他に比べ温度上昇が小さい。このように、接触部位を中心に部位別の表面温度は椅子によって異なり、その結果全身表面温度も $0.1\sim 1.5[^\circ\text{C}]$ 程度上昇している。さらに、椅子と接触していない胸腹部も温度が僅かに高くなっており、着座することによって着衣の状態、特に着衣表面積比や、衣服内・衣服周辺での熱伝達率が変化し、間接的に椅子の影響を受けていると考えられる。椅子の影響をほとんど受けないと考えられる前腕・手先・下腿・足先についてはどの椅子においても $\pm 0.1\sim 0.2[^\circ\text{C}]$ の範囲でほぼ一致していると言える。

表面温度等から各椅子着座時の熱抵抗値を算出し、椅子熱抵抗値: Ich を求めた結果、Ich は椅子によって異なり、その値は $0.05\sim 0.22[\text{clo}]$ となった。その値は、下着類やズボンの単品 clo 値 (トランクス $0.05[\text{clo}]$ 、ズボン $0.29[\text{clo}]$) 程度となっている。McCullogh ら⁶⁾の研究においても椅子熱抵抗値が椅子によって $0.1\sim 0.3[\text{clo}]$ という結果となっており、同様の結果となった。

また、McCullogh ら⁶⁾、高橋ら⁵⁾の研究では、椅子熱抵抗値と椅子の接触面積が比例する結果が得られている。本研究においては、座面・背面の接触面積の和を全接触面積とし、椅子熱抵抗値と全接触面積の関係を表 2.4.6、図 2.4.12 に示している。図中の直線は線形近似を表し、 R^2 値は 0.9 であり、本研究においても椅子熱抵抗値と座面接触面積に強い相関があることがわかる。ただし、高橋らの研究ではメッシュ素材椅子の接触面積は重み付け計算を行っており、本研究でも Om の背面、Am の座面・背面の接触面積についてその重み付け値 0.5 を適用している。

表 2.4.6 椅子熱抵抗値と接触面積

	<i>Oc</i>	<i>Om</i>	<i>Ol</i>	<i>Am</i>	<i>Ps</i>	<i>Cp</i>	<i>Sv</i>	<i>Rw</i>
全接触面積: $A[m^2]$	0.070	0.077	0.101	0.030	0.044	0.023	0.145	0.011
$I_{ch}[clo]$	0.13	0.11	0.17	0.05	0.12	0.09	0.22	0.07

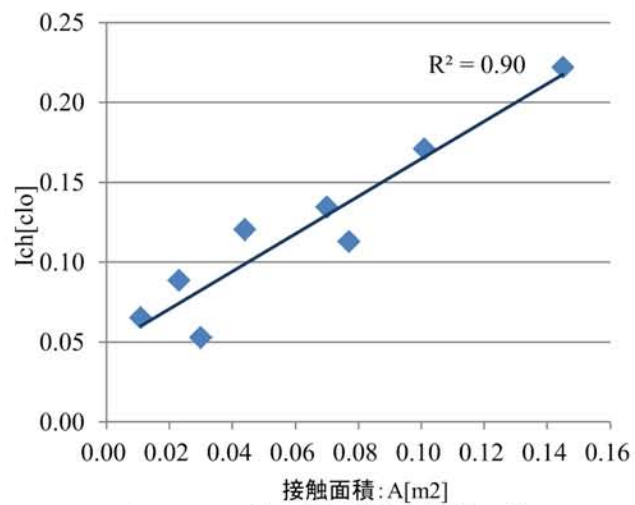


図 2.4.11 椅子熱抵抗値と接触面積

第2章 椅子と人体の関係

2.5 着座人体の熱伝達率測定

人体の熱伝達率は姿勢や周辺環境の違いによって変化することは、既往研究などによって既知である。本研究では、椅子の性質として椅子が熱伝達率にどのように影響を与えるのか、サーマルマネキンを用いた実験によって着座時の熱伝達率を測定した。測定方法・結果について本節に示す。

2.5.1 実験概要

熱伝達率の測定には、既出のサーマルマネキンを用いて本学内人工気候室にて行った。サーマルマネキンは裸体状態で、各部位図 2.5.1 の様に Hardy-Dubois の 12 点法に対応する 9 部位計 16 カ所に熱電対付熱流センサー（江藤電機、S11A、 $10 \times 10 \times 0.4$ [mm]）を紙製両面テープおよびサージカルテープによって張り付けた。腰部には、椅子による影響の分布を測定するため周径方向に計 5 点張り付けた。センサーを張り付けたマネキンを椅子に着座させ、椅子熱抵抗値測定時と同じく一定発熱量で発熱させた。マネキン表面温度・発熱量が安定し、定常状態になってから、30 分間各値を測定した。この測定を、既出の 8 種の椅子を対象として行った。

実験室内の環境は室温・湿度設定値、空気温度・周壁表面温度は表 2.5.1 の通りであった。空気温度の測定には T 熱電対、周壁表面温度の測定には非接触温度計（Raytec、RayngerST）を用いている。また、マネキンは図 2.5.3 の様に、左右の部位で気流の影響のばらつきがないように、吸い込み口に正対させるように配置した。（ただし、吹き出し口は天井に一樣に配置されている。）人工気候室制御およびマネキン発熱時のマネキン周辺の気流速は、 0.1 [m/s]以下であることを確認した。

熱流センサーによる測定値および、マネキン表面温度、空気温度を用いて、各部位の総合熱伝達率： h を求めた。マネキンの熱損失量： Q は放射熱伝達率： h_r 、対流熱伝達率： h_c を用いて、(2.6) 式で表すことができる。(2.6) 式は、空気温度： T_a と周壁表面温度： T_r が等しい時、(2.7) 式に書き換えることができる。本研究における実験環境は、 $T_a \approx T_r$ （空気温度と周壁表面温度の差が 0.2 [$^{\circ}\text{C}$]以下）であったため、(2.7) 式を用いて総合熱伝達率： h を求めることとした。さらに、放射熱伝達率： h_r を(2.8) 式によって求めた。この時、椅子と人体の接触部の有効放射面積率や、接触部近傍における放射熱交換については、詳細に議論を行うべきであるが、本研究では部位別の有効放射面積率： F_{eff} は、佐藤ら¹²⁾の結果を基に設定した。

マネキン熱損失量： $Q = hr(Tsk-Tr) - hc(Tsk-Ta)$ [W/m²] (2.6)

$Ta=Tr$ の場合、 $Q = h(Tsk-Ta)$ [W/m²] (2.7)

放射熱伝達率： $hr = \sigma \cdot \varepsilon_1 \cdot \varepsilon_2 \cdot \frac{tsk^4 - tr^4}{tsk - tr} \cdot F_{eff}$ [W/m²K] (2.8)

Tsk：マネキン表面温度[°C] Ta：空気温度[°C] Tr：周壁表面温度[°C]

Q：マネキン熱損失量 [W/m²] h：総合熱伝達率[W/m²K]

hr：放射熱伝達率[W/m²K] hc：対流熱伝達率[W/m²K]

σ：ステファンボルツマン係数 (5.67×10⁻⁸) [W/m²K⁴]

ε1：人体表面の放射率 (=0.95) [-]

ε2：人体と放射熱交換の関係にある面の平均放射率 (=0.90) [-]

tsk=Tsk+273.15[K] tr=Tr+273.15[K]

F_{eff}：人体の有効放射面積率[-]

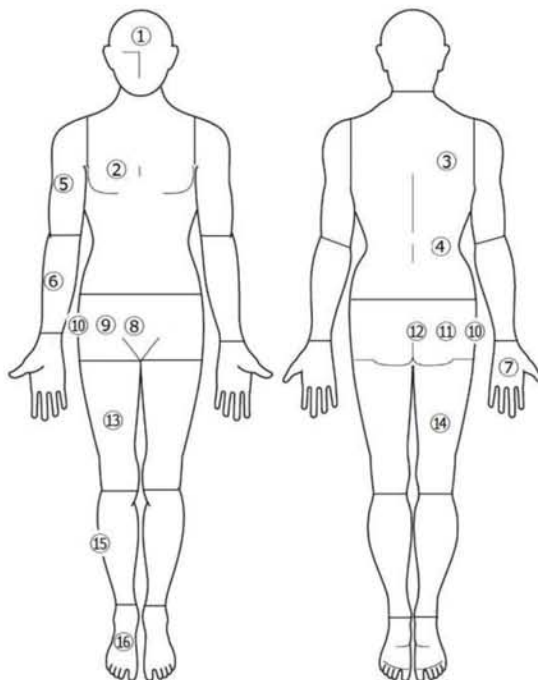


図 2.5.1 熱流測定点

表 2.5.2 室内環境

設定室内温度: T [°C]	26.0
設定湿度: Rh[%RH]	50.0
平均周辺気流速: va [m/s]	0.1以下
空気温度: Ta [°C]	26.7
周壁表面温度: Tr [°C]	26.8

第2章 椅子と人体の関係

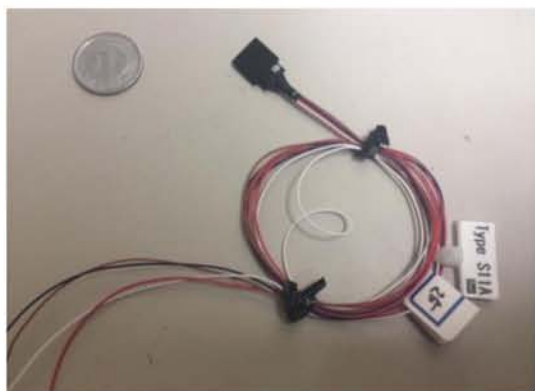


図 2.5.2 熱流センサー

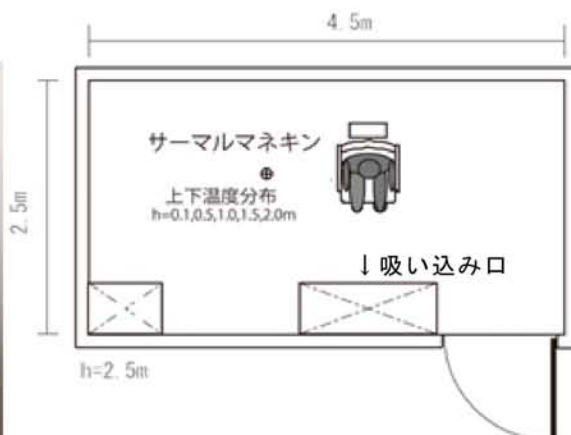


図 2.5.3 実験室内配置



図 2.5.4 実験の様子

2.5.2 熱伝達率分布

算出した、各部位熱伝達率分布を図 2.5.4、各椅子の全身熱伝達率を図 2.5.5、表 2.5.3 に示す。

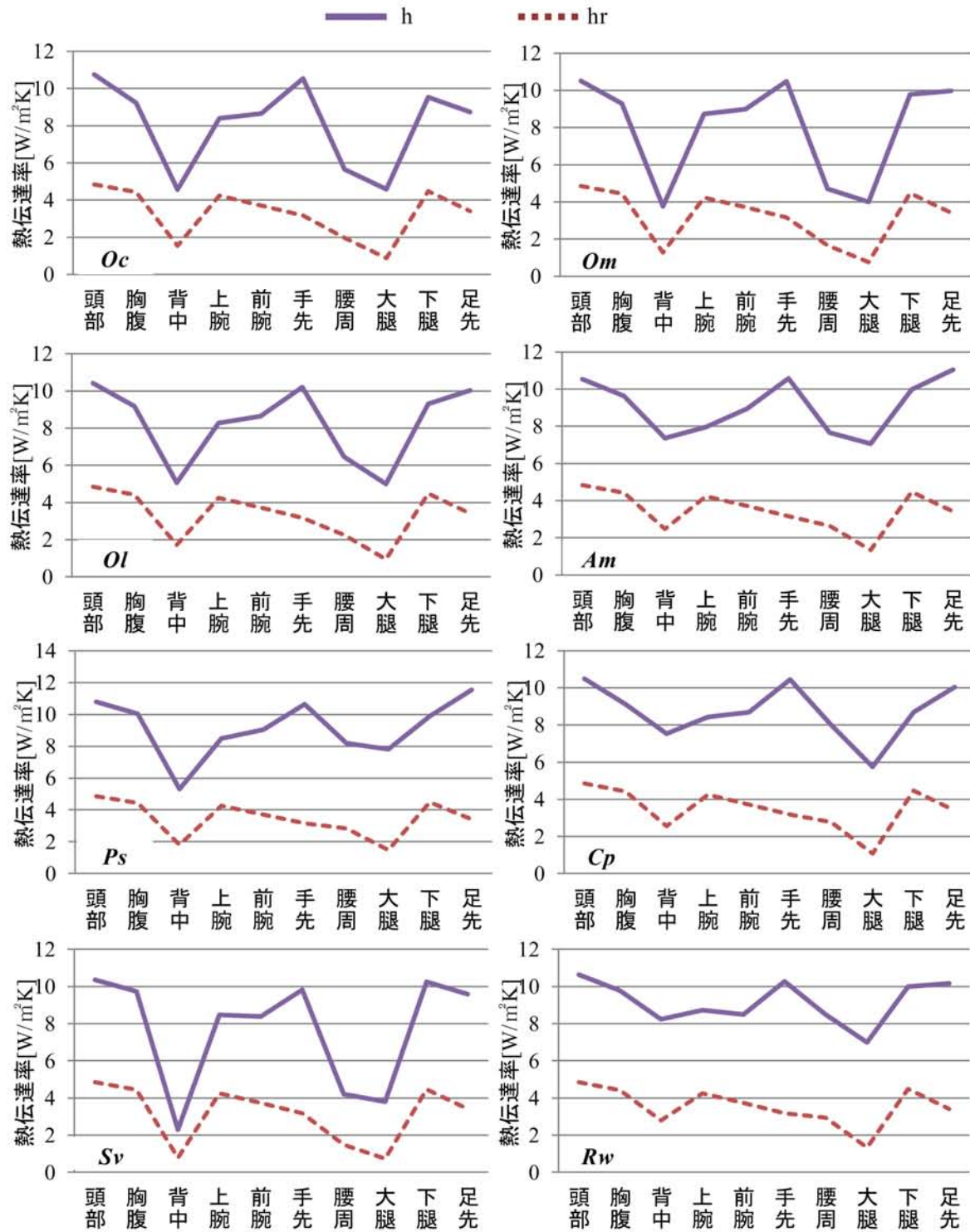


図 2.5.5 各椅子の総合熱伝達率分布

第2章 椅子と人体の関係

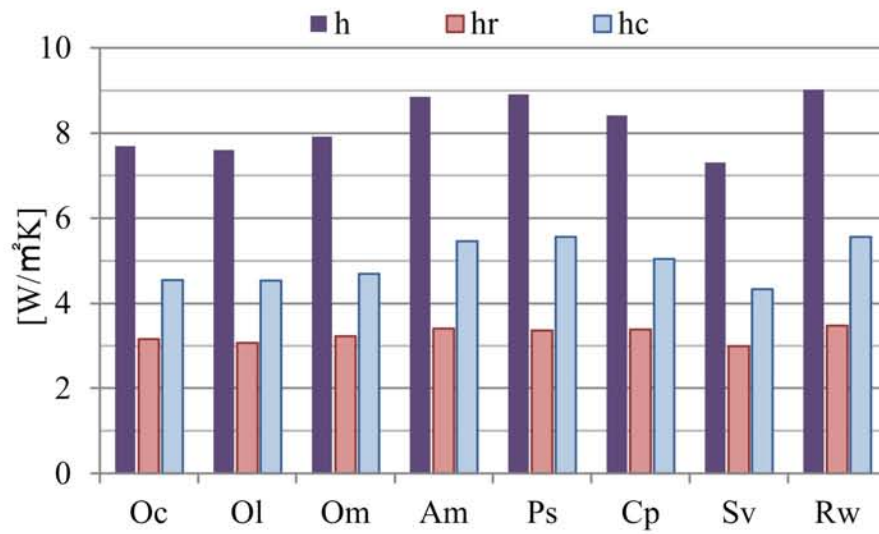


図 2.5.6 全身熱伝達率

表 2.5.3 全身熱伝達率

[W/m ² K]	Oc	Ol	Om	Am	Ps	Cp	Sv	Rw
h	7.70	7.60	7.91	8.86	8.92	8.42	7.31	9.03
hr	3.15	3.07	3.22	3.40	3.36	3.39	2.99	3.47
hc	4.55	4.53	4.70	5.46	5.56	5.03	4.32	5.56

2.5.3 腰周りの熱伝達率分布

腰周りに張付けたセンサーの測定値から、総合熱伝達率の腰周りの分布を図 2.5.6 に示す。

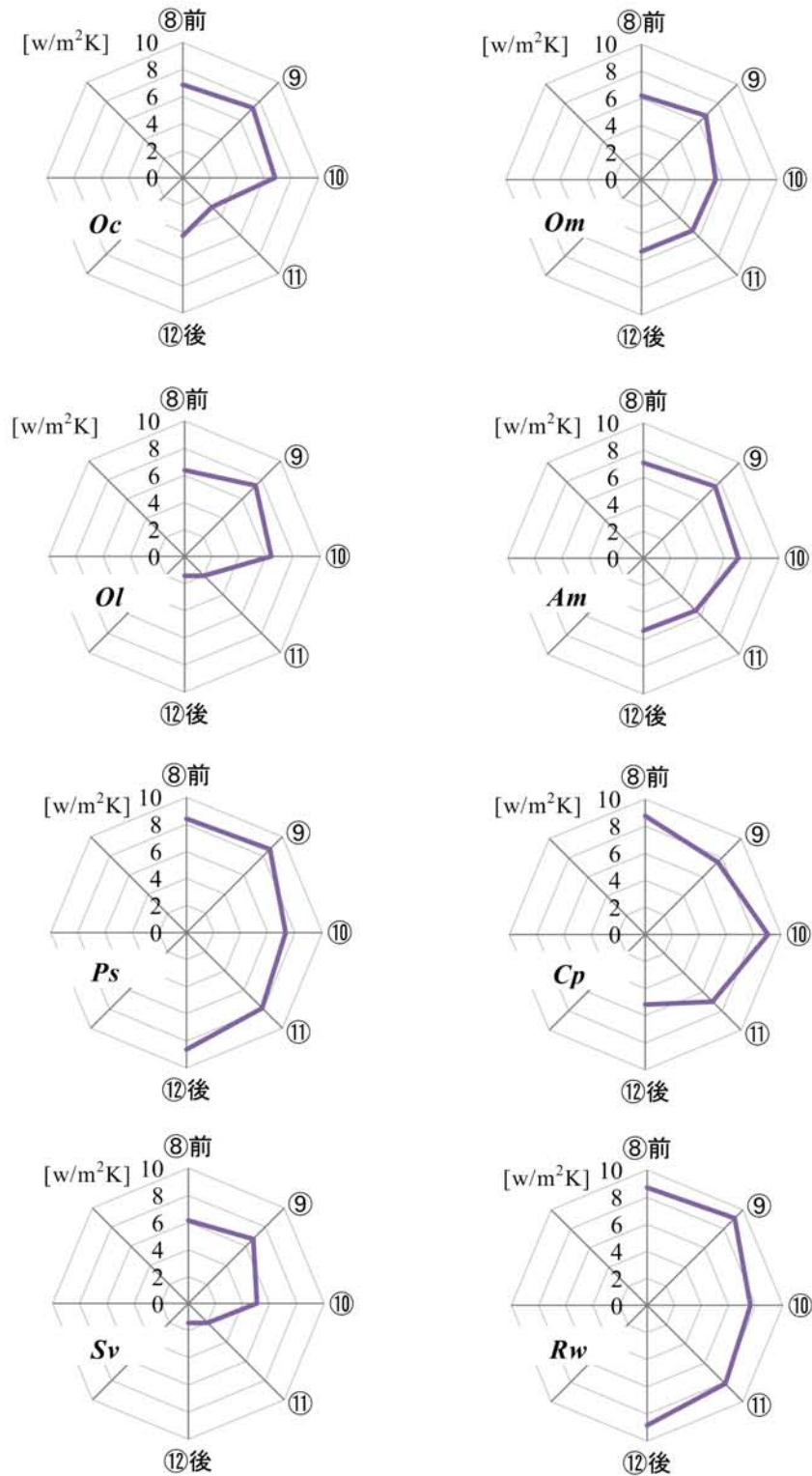


図 2.5.7 腰周りの総合熱伝達率分布

第2章 椅子と人体の関係

2.5.4 考察

部位別の総合熱伝達率については、椅子によって、背中・腰周・大腿・足先において値が異なっている。足先については、椅子の座面高さによって足裏の着床面積が異なり、熱流量に差が出た結果だと考えられる。また、背中は上下2点の平均、大腿は前後2点の平均値である。背もたれが大きいOm、Ol、Svでは、背中上下ともに低い値であり、このような結果となっている。また、大腿についても同様に、前と後では、腰周りについては、背もたれや座面との接触や密接しているために、熱流量が少なくなり、熱伝達率が小さくなっている。また、座面や背もたれ周辺では、接触はしていないセンサー部においても、熱流量現象が見られた。接触していない場合でも、椅子と人体表面間の間隙による影響があると考えられる。

また、接触部近傍においては、椅子座面と人体の放射熱交換や、接触部における伝熱については今後の課題として検討すべきである。



図 2.5.8 着座時腰部周り

2.6 小結

第2章では、人体が椅子着座時の接触面積・座圧分布、熱抵抗値、熱伝達率を測定し、椅子それぞれの特性を明らかにした。椅子の材質や形状、さらには着座の仕方によって、接触面積や座圧分布が異なり、椅子熱抵抗値が接触面積の大きさに因ることも確認された。また、着座時の熱伝達率については、接触部はじめ椅子周辺における熱伝達率の低下が見られた。これら、椅子と人体の関係は、椅子の材質・形状によって大きく変わることが明らかになった。

第 2 章 椅子と人体の関係

第 3 章 「着座時の心理的・生理的反応」

第3章 着座時の心理的・生理的反応

第3章では、「着座時の心理的・生理的反応」として着座時の温冷感等申告及び生理量測定に関する被験者実験の概要から実験結果までを述べる。

3.1 心理的影響に関する被験者実験

着座時の椅子による心理的な影響を明らかにするために、温冷感申告を主とした被験者実験を行った。被験者実験の概要を以下に記す。

3.1.1 実験対象・実験環境

本被験者実験は、一般学生（18～24歳）男女（国籍問わず）累計22名（男18名、女4名）を対象に、冬期条件・夏期条件における室内環境での着座状態を想定したものである。夏期条件については2012年8月～9月、冬期条件は2012年1月にそれぞれ首都大学東京内、人工気候室にて行った。両条件において、各季節での一般的室内環境および室内での一般的着衣を想定し実験を行った。実験中は、グローブ温度、上下温度分布を測定し、実験室内が安定した環境であることを確認している。各条件の実験環境詳細を表3.1.1、実験室内図を図3.1.1、被験者属性を表3.1.2に示す。

表 3.1.1 被験者実験環境

	冬期	夏期
設定室内温度: T_a [°C]	22.0	26.0
設定湿度: R_h [%RH]	50	50
グローブ温度: T_g [°C]	$T_a + 0.2$ 以内	$T_a + 0.2$ 以内
平均周辺気流速: v_a [m/s]	0.1	0.1
被験者着衣量: I [clo]	0.8 程度	0.5 程度

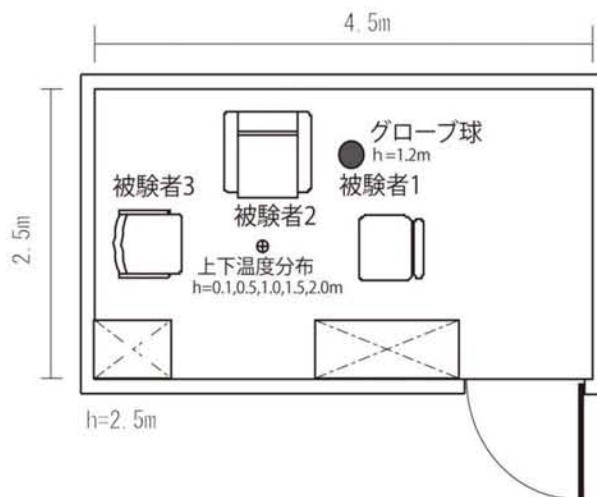


図 3.1.1 実験室内配置

第3章 着座時の心理的・生理的反応

表 3.1.2 被験者属性

実験期間	被験者No.	性別	身長 [cm]	体重 [kg]	BMI値	年齢	出身地
2011年 1月	1-1	男	171	88	30.1	20	東京
	1-2	男	176	60	19.4	22	東京
	1-3	男	170	68	23.5	22	石川
	1-4	男	162	52	19.8	22	東京
	1-5	男	173	57	19.0	24	愛知
	1-6	男	167	70	25.1	22	東京
	1-7	男	172	65	22.0	22	石川
	1-8	男	175	66	21.6	20	東京
	1-9	男	175	85	27.8	22	神奈川
	1-10	男	178	71	22.4	21	福井
	1-11	男	188	65	18.4	23	静岡
	1-12	男	180	63	19.4	23	福井
2012年 8月～9月	2-1	男	175	67	21.9	20	東京
	2-2	男	162	54	20.6	22	東京
	2-3	男	189	84	23.5	21	東京
	2-4	女	155	45	18.7	24	神奈川
	2-5	女	158	48	19.2	22	神奈川
	2-6	男	170	66	22.8	22	長野
	2-7	男	171	63	21.5	22	石川
	2-8	女	163	61	23.0	21	東京
	2-9	女	163	53	19.9	24	神奈川
	2-10	男	176	60	19.4	22	佐賀
	男平均	-	173.9	66.9	22.1	21.8	-
	女平均	-	159.8	51.8	20.2	22.8	-
	全体平均	-	163.9	61.3	21.8	22.0	-

3.1.2 実験フロー

本実験は、オフィス内での着座行動・着座状況を想定して行った。オフィス内で執務者は、一般的に数時間座り続けているということは考えられず、数10分～1時間の着座と立ったり、座ったりを繰り返す行動をする。富岡ら^{14)~17)}の研究などでは、実オフィスにおける執務者の1回あたりの着座時間は、わずか数分から90~100分と分布しており、そのうちの多く(60~70%)が30分以内の着座で、60分以内の着座となると全体の90%以上に上る。このことを踏まえ、本実験では30分間の着座フローを想定し実験を行った。図3.1.2に各着座フローを示す。着座フローにおいて、短時間着座の場合は15分ごとに3回の申告を行う。申告・測定の詳細については次項にて記す。1種の椅子につき、1フローとし、1フロー終了後、10分程度以上時間を空けて、別の椅子において1フローを行う。被験者は、複数の椅子について、このフローを繰り返す。フローの前後は、15~30分間立位・安静としている。

また、実験中は被験者が適正な着座姿勢に注意しながら、読書や携帯電話などの操作、および被験者同士の会話は許可している。ただし、大声を出したり、「暑い」、「寒い」といった温冷感覚に関するキーワードの発言は禁止した。



図 3.1.2 被験者実験フロー

3.1.3 申告・測定項目

(1) 申告項目

以下について、全身・部位別に申告をおこなう。

(a) 温冷感

「暑い・寒い」の感覚として、7段階の寒暑スケールを用いる。

(b) 快適不快適感

熱的快適不快適感を7段階のスケールで表す。

(c) 湿り気感

汗のかき具合、皮膚の湿り気具合を4段階で表す。

表 3.1.3 申告項目スケール

申告項目	(a).温冷感	(b).快適不快適感	(c).湿り気感
+3	とても暑い	とても快適	とても湿っている
+2	暑い	快適	湿っている
+1	やや暑い	やや快適	やや湿っている
スケール 0	どちらでもない	どちらでもない	乾いている
-1	やや寒い	やや不快	—
-2	寒い	不快	—
-3	とても寒い	とても不快	—
補足	寒暑スケール7段階	熱的な快適不快適感7段階	汗のかき具合、皮膚の湿り気度合い

第3章 着座時の心理的・生理的反応

(2) 測定項目

- ・上下温度分布…床から 0.5、1.0、1.5、2.0[m]の高さに T 熱電取り付け、上下温度分布を測定した。
- ・グローブ温度…床から約 1.2[m]にグローブ球を設置し、グローブ温度を測定した。

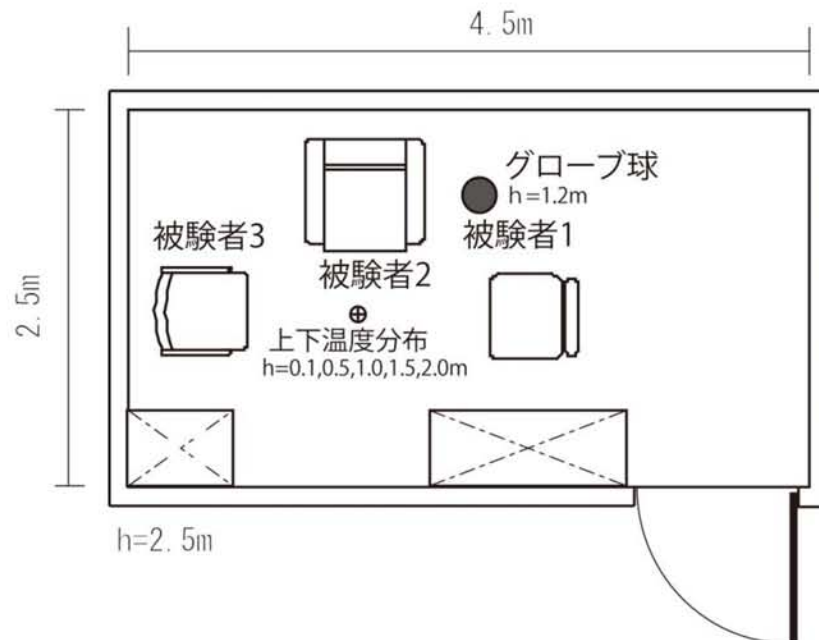


図 3.1.3 実験室配置図



図 3.1.4 被験者実験の様子

3.1.4 申告値結果

申告値、の結果を申告項目、実験時期、椅子ごとに以下に示す。ただし、長時間着座については、サンプル数が少ないため、参考結果として「付録資料」添付している。

(1-1) 温冷感申告値（冬期）

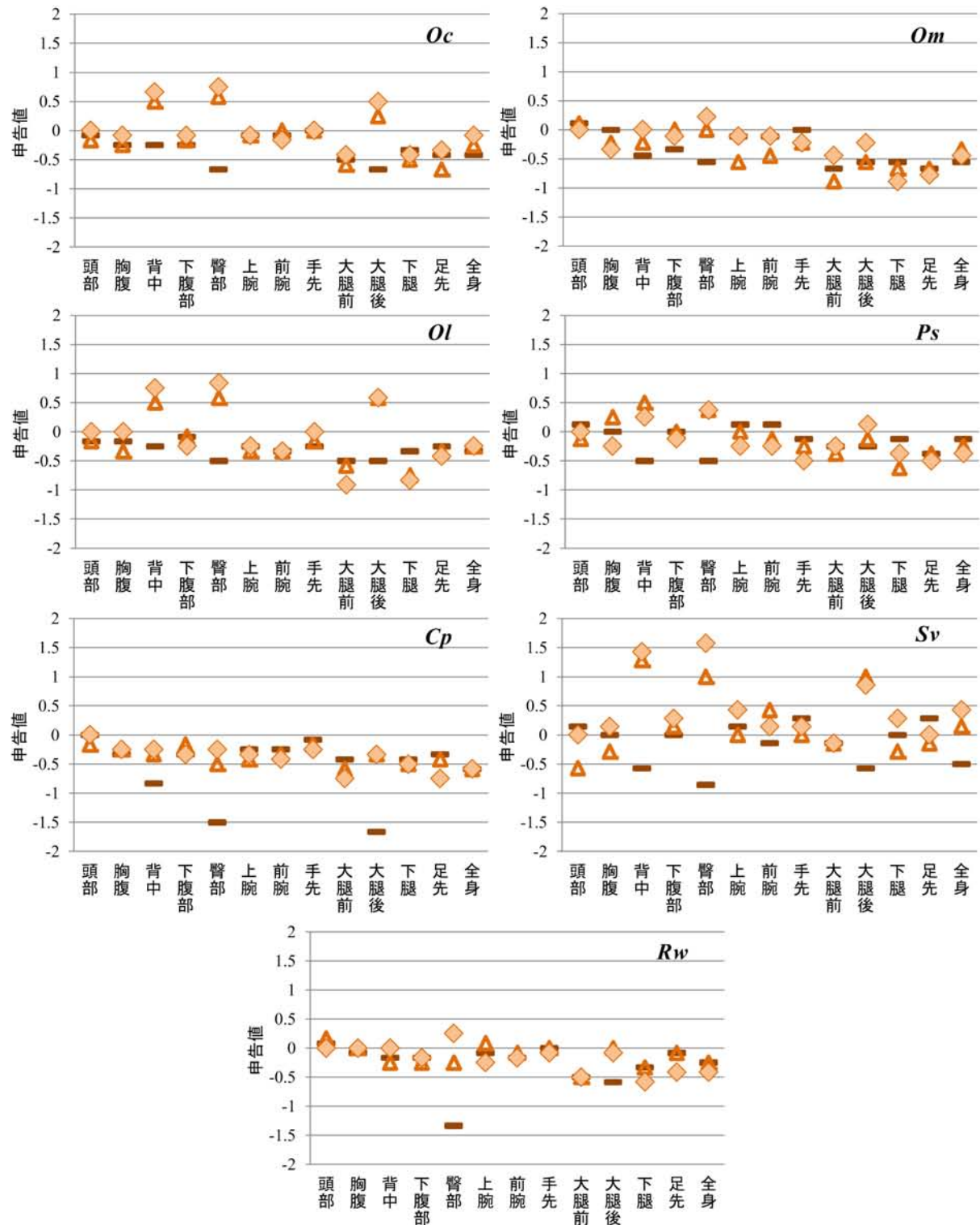


図 3.1.5 冬期各椅子温冷感申告値

第3章 着座時の心理的・生理的反応

(1-2) 温冷感申告値（夏期）

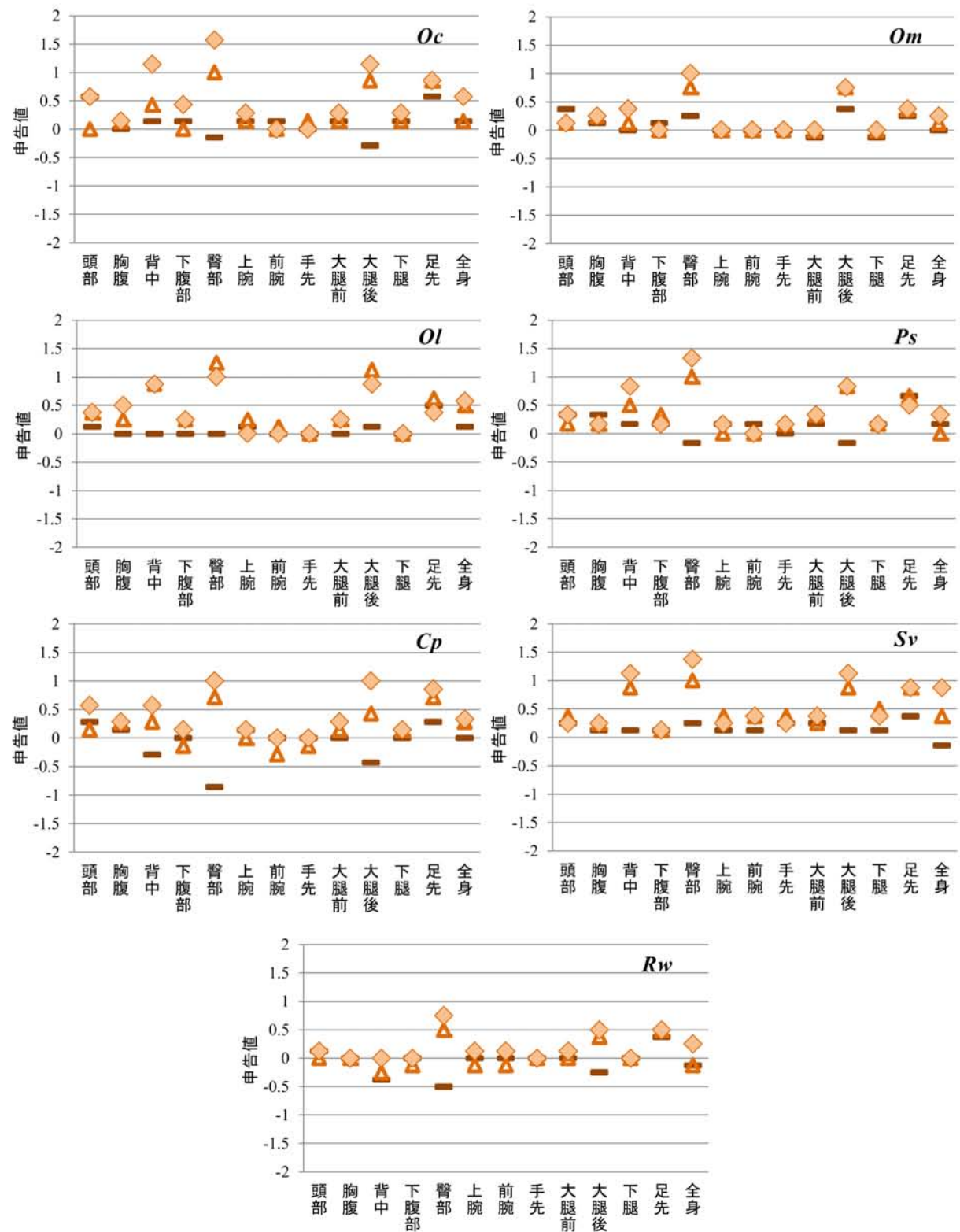


図 3.1.6 夏期各椅子温冷感申告値

(2-1) 快適不快適感申告値（冬期）

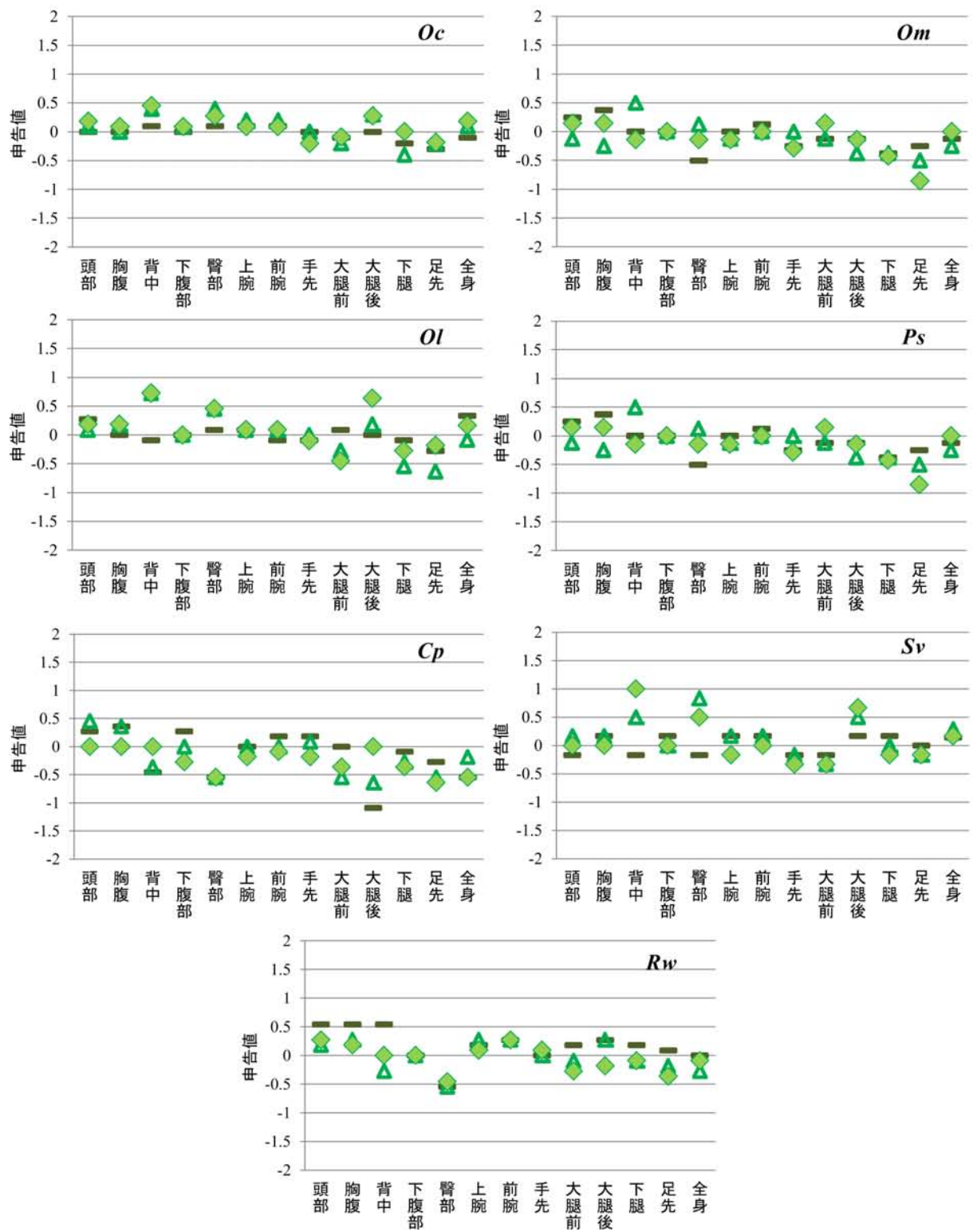


図 3.1.8 各椅子冬期快適不快適感申告値

第3章 着座時の心理的・生理的反応

(2-2) 快適不快感申告値（夏期）

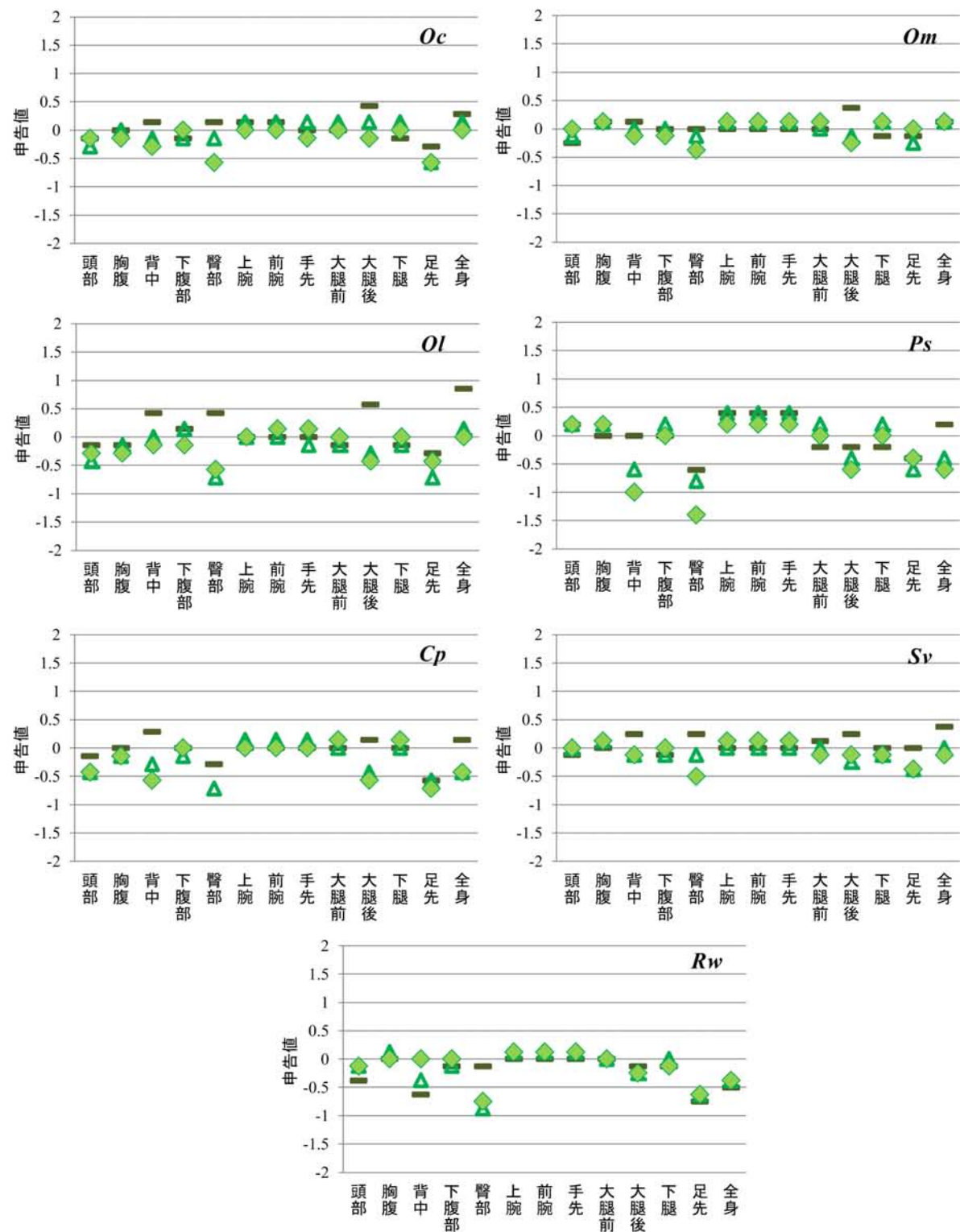


図 3.1.9 各椅子夏期快適不快感申告値

(3-1) 湿り気感申告値（冬期）

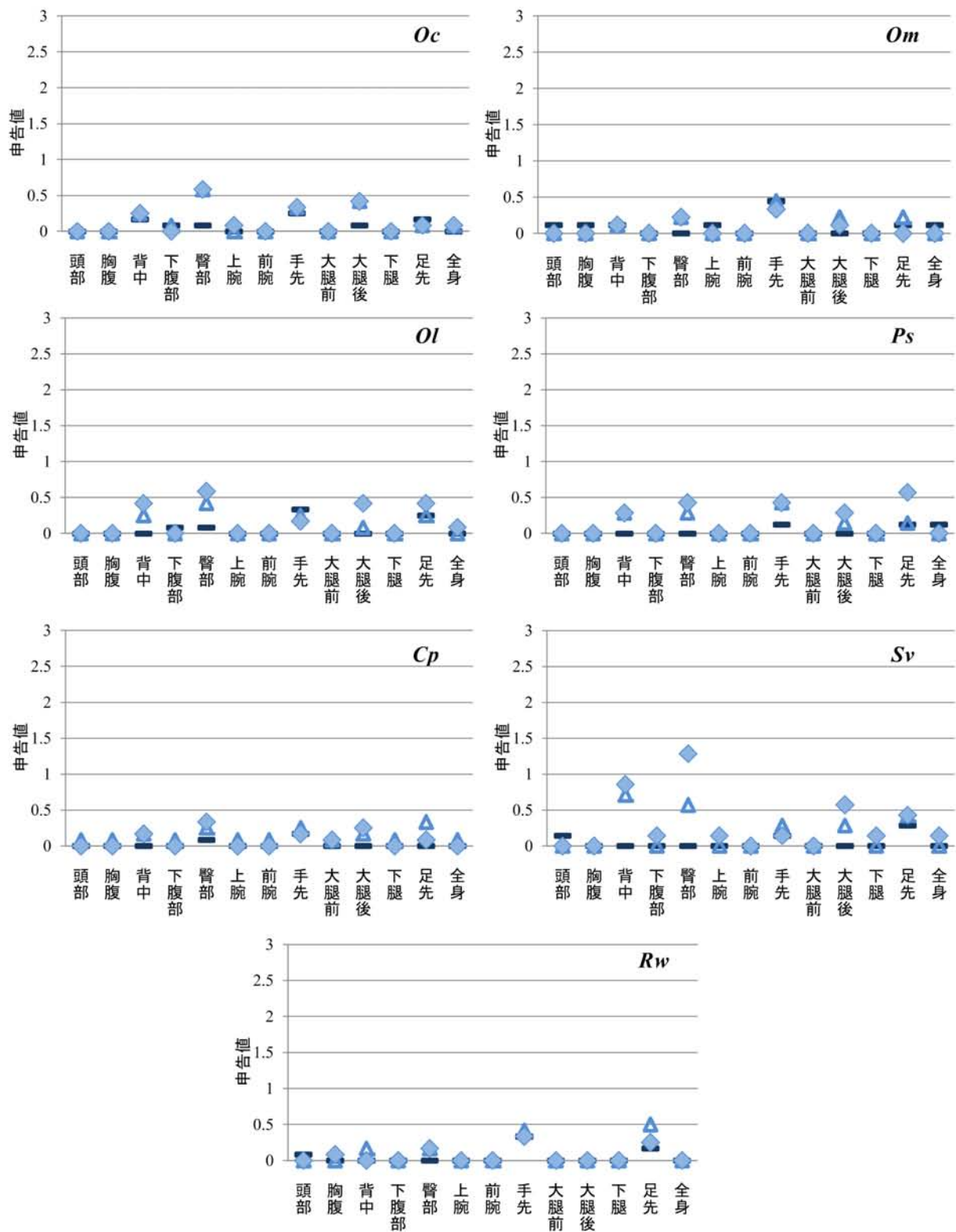


図 3.1.10 各椅子冬期湿り気感申告値

第3章 着座時の心理的・生理的反応

(3-2) 湿り気感申告値（夏期）

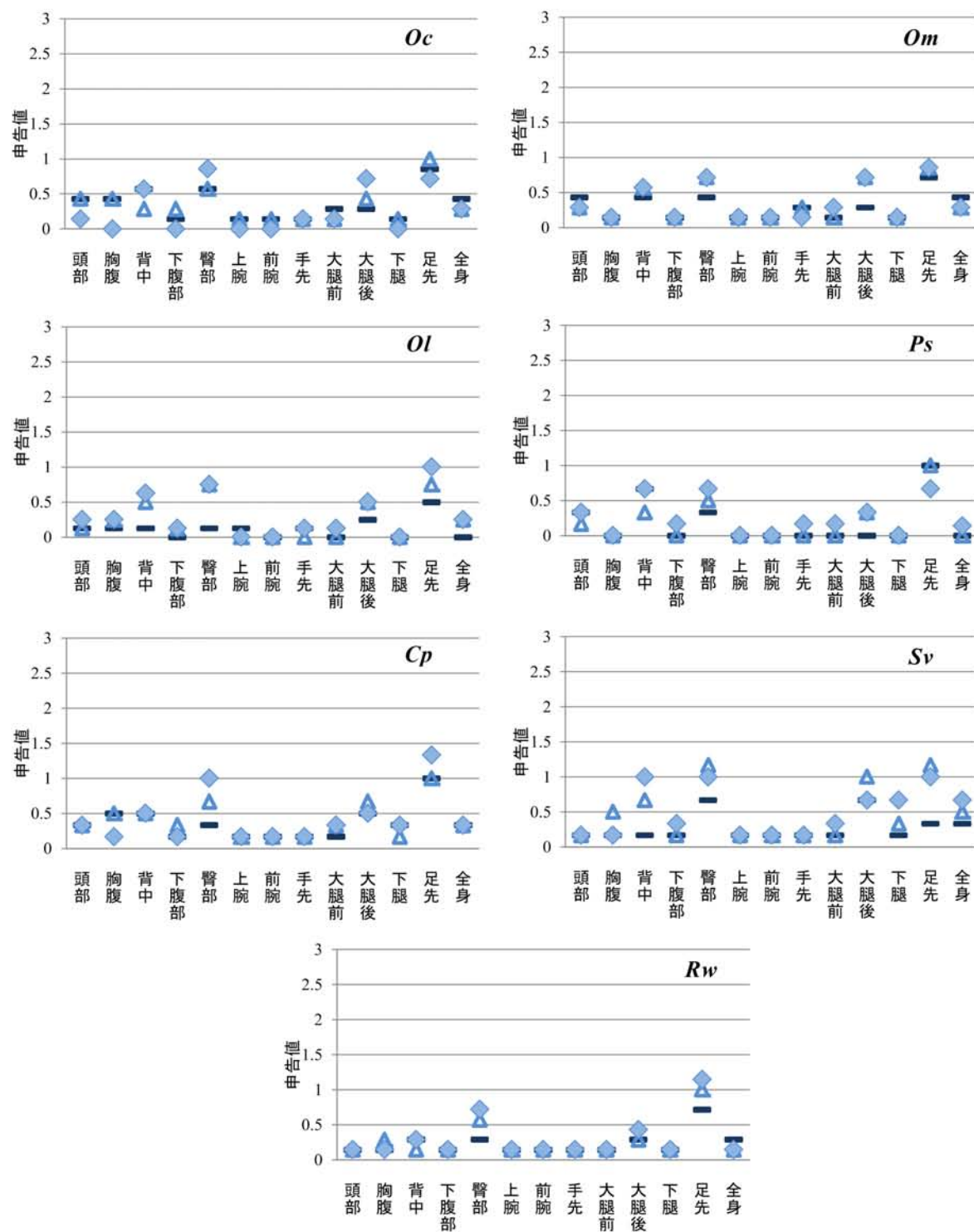


図 3.1.11 各椅子夏期湿り気感申告値

(4) 全身温冷感申告値

椅子別の各申告の全身申告値と標準偏差： σ を、表 3.1.4、3.1.5 に、申告①～申告③での申告値の変化量： ΔAMV を表 3.1.6、図 3.1.12 に示す。

PMV の全身申告値の σ は0.3～0.7程度であり、申告のばらつきは見られなかった。また、申告値変化量は椅子によってばらつきがある。冬期の場合、Ps、Rw では ΔAMV が負の値であり、つまり着座によって申告値が下がっている。また、Cp については、 $\Delta AMV=0$ であり、着座によって申告値に変化はない。一方、夏期の場合、椅子によって ΔAMV にばらつきがあるが、すべての椅子において $\Delta AMV>0.17$ であり、着座によって申告値が高くなっていることを表している。

さらに、申告回別、申告値変化量の全椅子平均を図 3.1.12 に示す。冬期では、申告①～申告②で、僅かに上昇もしくは変化がなく、申告②～申告③では、減少もしくは変化がない。一方、夏期では申告①、申告②～申告③において、大きく申告値が高くなっている。

表 3.1.4 冬期各椅子の申告回別申告値

冬期PMV	Oc	Om	Ol	Ps	Cp	Sv	Rw
申告①	-0.42	-0.56	-0.33	-0.13	-0.58	-0.50	-0.25
σ	0.49	0.68	0.47	0.33	0.76	0.50	0.60
申告②	-0.25	-0.33	-0.25	-0.25	-0.58	0.14	-0.25
σ	0.60	0.47	0.60	0.43	0.49	0.83	0.60
申告③	-0.08	-0.44	-0.25	-0.38	-0.58	0.43	-0.42
σ	0.64	0.50	0.43	0.48	0.64	0.90	0.64

表 3.1.5 夏期各椅子の申告回別申告値

夏期PMV	Oc	Om	Ol	Ps	Cp	Sv	Rw
申告①	0.14	0.00	0.13	0.17	0.00	-0.14	-0.13
σ	0.35	0.50	0.33	0.37	0.00	0.35	0.33
申告②	0.14	0.13	0.50	0.00	0.29	0.38	-0.13
σ	0.64	0.33	0.50	0.58	0.45	0.48	0.78
申告③	0.57	0.25	0.57	0.33	0.33	0.88	0.25
σ	0.73	0.43	0.73	0.47	0.47	0.60	0.43

表 3.1.6 各椅子の申告値変化量

ΔAMV	Oc	Om	Ol	Ps	Cp	Sv	Rw	Avg.
冬期	0.33	0.11	0.08	-0.25	-0.01	0.93	-0.17	0.15
夏期	0.43	0.25	0.45	0.17	0.33	1.02	0.38	0.43

第3章 着座時の心理的・生理的反応

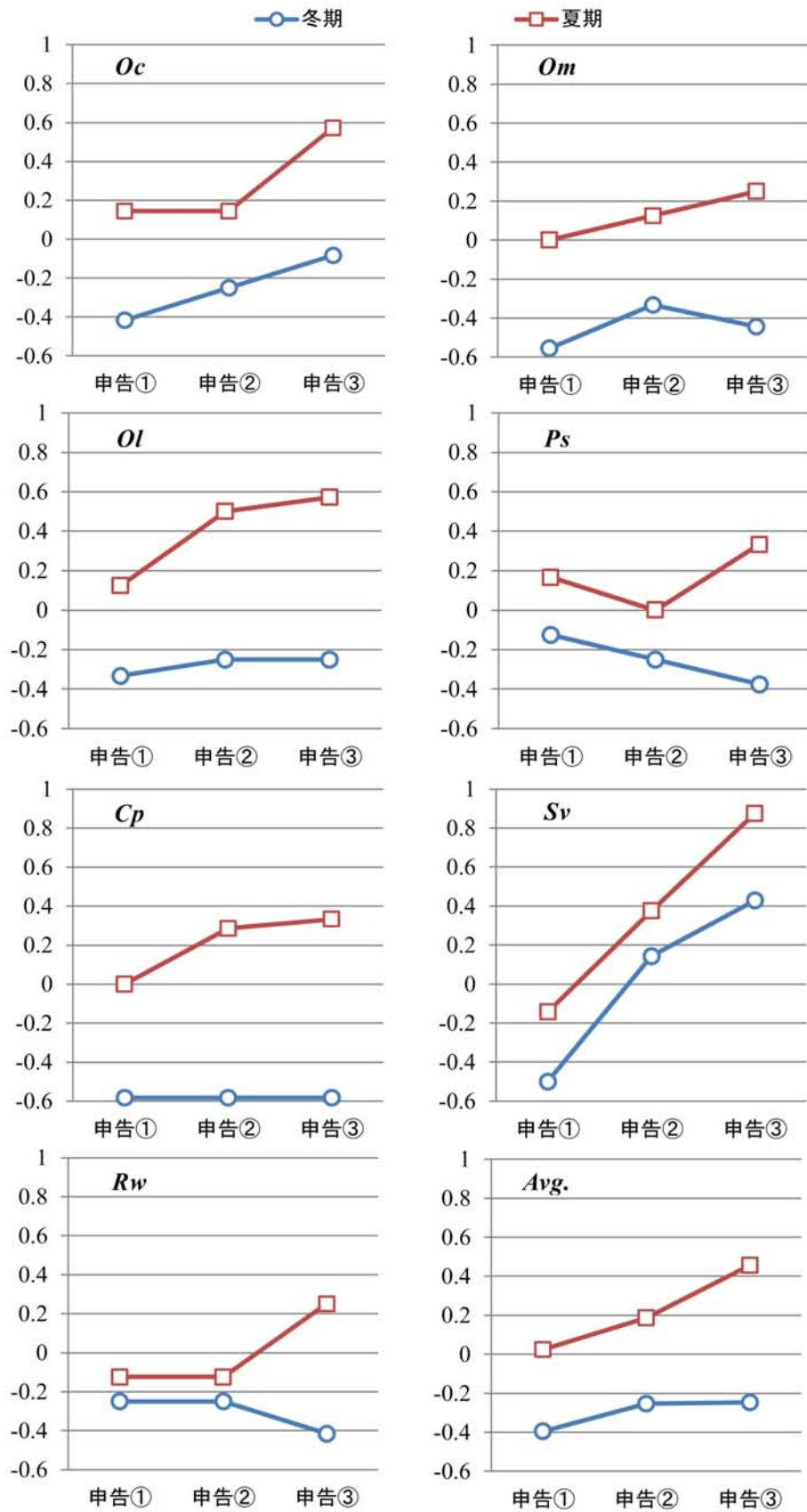


表 3.1.12 申告値の変化

(5) 温冷感申告値冬期・夏期の比較

冬期・夏期の全身 AMV の相関を図 3.1.13 に示している。このグラフでは、分布の線形近似直線は、傾き 0.64 となっており、冬期側に値が大きくなっていくことがわかる。

さらに、申告①と申告③の AMV の変化量を図 3.1.14 に示す。この AMV 変化量は、温冷感への影響を表す指標となる。図 3.1.14 より、どの椅子においても夏期の方が AMV 変化量は大きく、各椅子 0.2~0.4 程度、Sv については 1 程度申告値変化がある。冬期の場合、Ich が小さい Ps、Cp、Rw においては、着座したことにより AMV が変化しないもしくは小さくなっていることを表し、申告値が低くなった理由については、着座時による椅子の影響よりも着座安静になった時の代謝量の低下の方が大きかったためと考えられる。また、他の椅子では 0.1~0.3 程度、Sv については夏期同様 1 程度の AMV 変化がみられる。また、図 3.1.15 に夏期・冬期の AMV 変化量を示すが、これには相関がみられなかった。

結果として、冬期に比べ、夏期の方が温冷感への影響が大きいと言える。

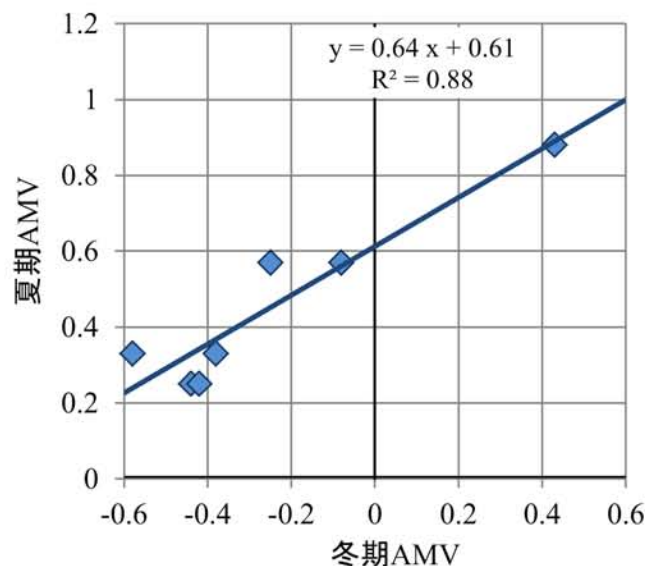


図 3.1.13 冬期夏期 AMV

第3章 着座時の心理的・生理的反応

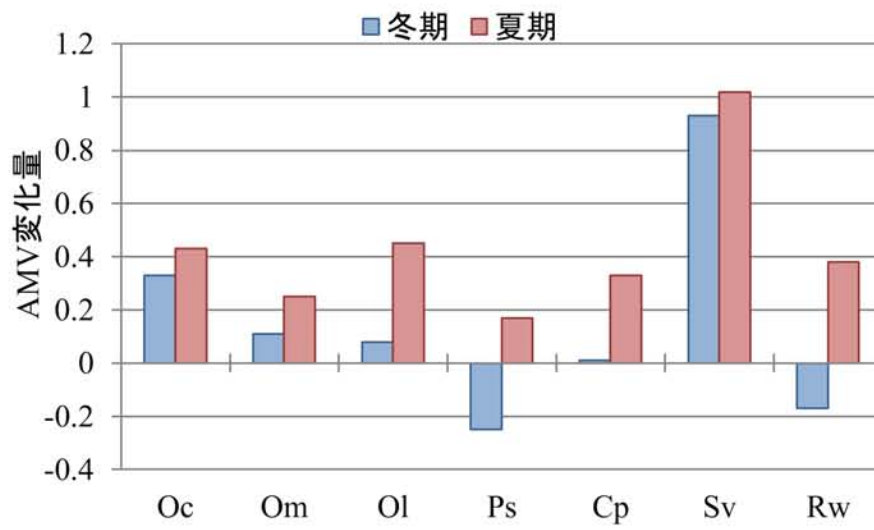


図 3.1.14 AMV 変化量

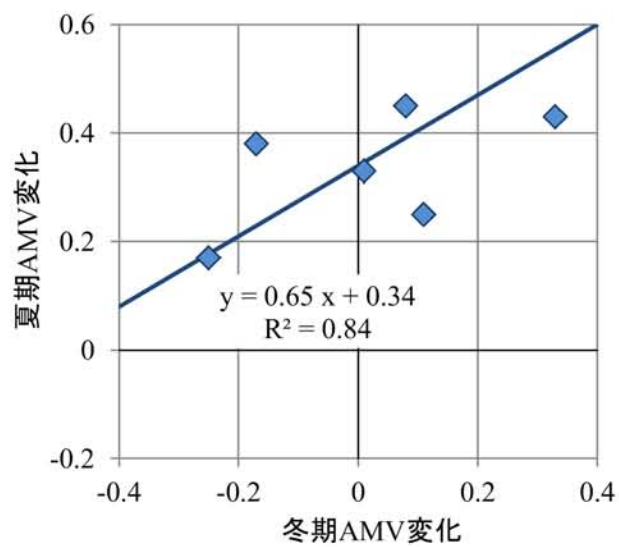


図 3.1.15 冬期夏期 AMV 変化量

(5) 全身快適不快感申告値

椅子別の各申告の全身申告値と標準偏差： σ を、表 3.1.7、3.1.8 図 3.1.16 に、申告①～申告③での申告値の変化量を表 3.1.9、に示す。

表 3.1.7 冬期各椅子の申告回別申告値

冬期快不快感	Oc	Om	Ol	Ps	Cp	Sv	Rw
申告①	-0.10	-0.13	0.33	-0.13	-0.55	0.14	0.00
σ	0.70	0.78	0.85	0.78	1.08	0.69	0.60
申告②	0.10	-0.25	-0.08	-0.25	-0.18	0.29	-0.27
σ	0.74	0.43	0.76	0.43	0.57	0.58	0.75
申告③	0.18	0.00	0.17	0.00	-0.55	0.17	-0.09
σ	0.60	0.53	0.01	0.53	0.66	0.69	0.51

表 3.1.8 夏期各椅子の申告回別申告値

夏期快不快感	Oc	Om	Ol	Ps	Cp	Sv	Rw
申告①	0.29	0.13	0.86	0.20	0.14	0.38	-0.50
σ	0.45	0.60	0.83	0.40	0.35	0.86	0.71
申告②	0.14	0.13	0.14	-0.40	-0.43	0.00	-0.38
σ	0.99	0.60	0.83	0.80	1.18	1.00	0.86
申告③	0.00	0.13	0.00	-0.60	-0.43	-0.13	-0.38
σ	0.53	0.64	0.93	1.02	1.05	0.60	0.86

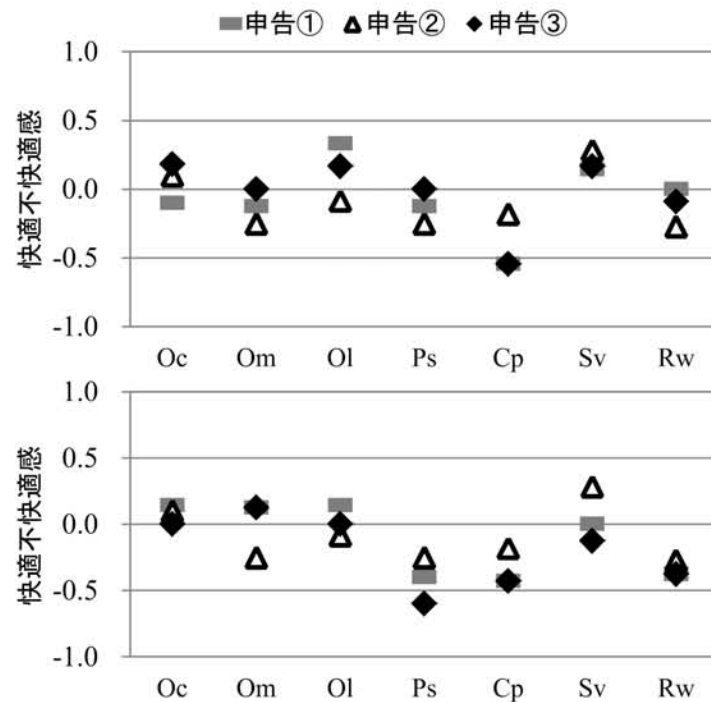


図 3.1.16 全身申告値（上：冬期、下：夏期）

表 3.1.9 各椅子の申告値変化量

快不快変化	Oc	Om	Ol	Ps	Cp	Sv	Rw	Avg.
冬期	0.28	0.13	-0.17	0.13	0.00	0.02	-0.09	0.04
夏期	-0.29	0.00	-0.86	-0.80	-0.57	-0.50	0.13	-0.41

第3章 着座時の心理的・生理的反応

(6) 全身湿り気感申告値

椅子別の各申告の全身申告値と標準偏差： σ を、表 3.1.10、3.1.11、図 3.1.17 に、申告①～申告③での申告値の変化量を表 3.1.12、に示す。

表 3.1.10 冬期各椅子の申告回別申告値

冬期湿り気感	Oc	Om	Ol	Ps	Cp	Sv	Rw
申告①	0.00	0.11	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
σ	0.00	0.35	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
申告②	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
σ	0.29	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00
申告③	0.08	0.00	0.08	0.00	0.00	0.14	0.00
σ	0.29	0.00	0.09	0.00	0.00	0.37	0.00

表 3.1.11 夏期各椅子の申告回別申告値

夏期湿り気感	Oc	Om	Ol	Ps	Cp	Sv	Rw
申告①	0.43	0.43	0.00	0.00	0.33	0.33	0.29
σ	0.49	0.49	0.00	0.00	0.47	0.47	0.45
申告②	0.29	0.29	0.25	0.00	0.33	0.50	0.14
σ	0.45	0.45	0.43	0.00	0.47	0.50	0.35
申告③	0.29	0.29	0.25	0.14	0.33	0.67	0.14
σ	0.45	0.37	0.43	0.35	0.47	0.47	0.35

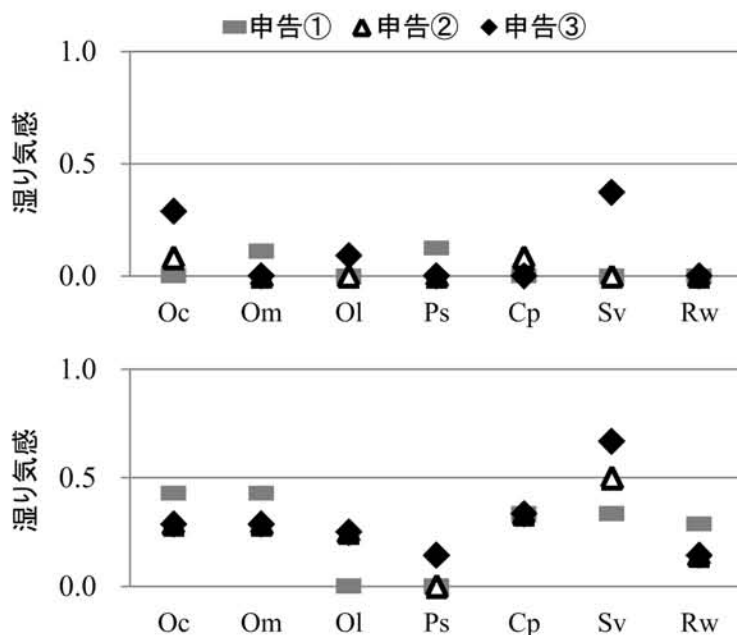


図 3.1.17 全身申告値（上：冬期、下：夏期）

表 3.1.12 各椅子の申告値変化量

湿り気感変化	Oc	Om	Ol	Ps	Cp	Sv	Rw	Avg.
冬期	0.08	-0.11	0.08	-0.13	0.00	0.14	0.00	0.01
夏期	-0.14	-0.14	0.25	0.14	0.00	0.33	-0.14	0.04

3.1.6 考察

(1) 温冷感

冬期の場合、申告①での平均全身温冷感申告値は-0.5~0の間であり、快適域内である。申告①～申告②、申告③にかけて平均全身温冷感申告値は大きな変化は見られないが、Oc、Svでは上昇、Ps、Rwでは低下している。また、平均部分温冷感申告値については、椅子との接触部（背中・臀部・大腿後）の部分では申告①～申告②、申告③にかけて申告値が大きく高くなっている。一方、椅子に接触しない部位（頭部や腕部など）では申告①～申告③にかけてほぼ変化がないのが分かる。

夏期の場合、すべての椅子において、申告①～申告③にかけて平均全身温冷感申告値が顕著に変化している。平均部分温冷感申告値についても、冬期と同様に申告①～申告③にかけて申告値が大きくなっている。

また、冬期・夏期で総じて、接触部位の平均部分温冷感申告値が他部位にくらべ低くなっている傾向にある。これは一瞬の冷たさを感じ取ったことの結果だと考えられる。

(2) 快適不快適感

冬期の場合、申告①でのほぼ部位別申告は0に近い値となっているが、部位によって僅かにばらつきが見られる。さらに、OmやCpなど、接触部位の申告については-1程度と低くなっている。また、Ol、Svといった椅子clo値が大きい「椅子では、臀部・背中の申告②、申告③での申告値が1程度まで高くなっている。全身申告値については、申告③ではほぼ0に等しいが、申告①～申告③でのばらつきが大きい。

夏期の場合には、申告①での接触部申告値がPsを除き比較的高く、不快側への申告値変化が顕著にみられる。全身申告値は、Ps、Rwでは変化が見られなかったが、他の椅子では、0.5~1程度不快側に変化している。

快適不快適感については、冬期は快適側に、夏期は不快適側に変化する傾向となった。

(3) 湿り気感

冬期の場合、すべての椅子において、接触部位の申告値に変化がみられるが、Svを以外は、0.5程度以下の変化である。Svについては、背中・臀部で1.0~1.5程度の変化がみられる。さらに、手先もしくは足先については、他部位よりも平均申告値は高い傾向にあり、0.5程度となっている。全身の平均申告値は、まったく変化はなかった。

夏期の場合、申告①においては、全部位で0~0.5と「やや湿っている」側の申告となっている。また、足先の申告値も全体的に湿っている側になっている。その後、申告②～申告③では接触部にて、接触部位において変化がみられる。全身申告値については、Ol、Svで僅かに変化があったが、他の椅子では、ほぼ変化がなかった。

第3章 着座時の心理的・生理的反応

3.2 生理的反応に関する被験者実験

着座時の椅子による生理的な影響を明らかにするために、前節よりも詳細な人体の体表面温度の測定を被験者実験によって行った。被験者実験の概要、結果・考察を以下に記す。

3.2.1 実験概要

生理的影響に関する被験者実験として、温冷感等申告実験被験者一部に対して、着座時の被験者体表面温度分布を測定した。

被験者には、図 3.2.2 に示すように心理量申告実験の申告部位と Hardy-Dubois の 12 点法に対応する 14 点の皮膚表面に T 熱電対をサージカルテープ貼り付けた。ただし、冬期条件では、接触部位を中心とした 8 点（②～⑤、⑨～⑫）のみとしている。

本実験では、体表面温度の他に、椅子座面の接触面温度、室内環境（上下温度分布、グローブ温度）の測定を行っている。

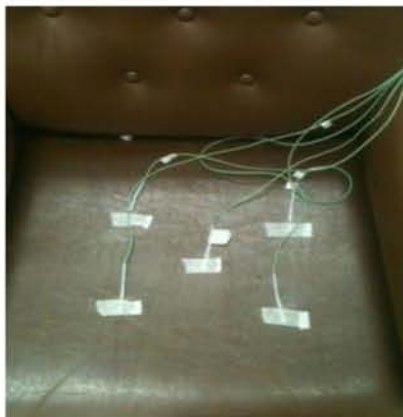
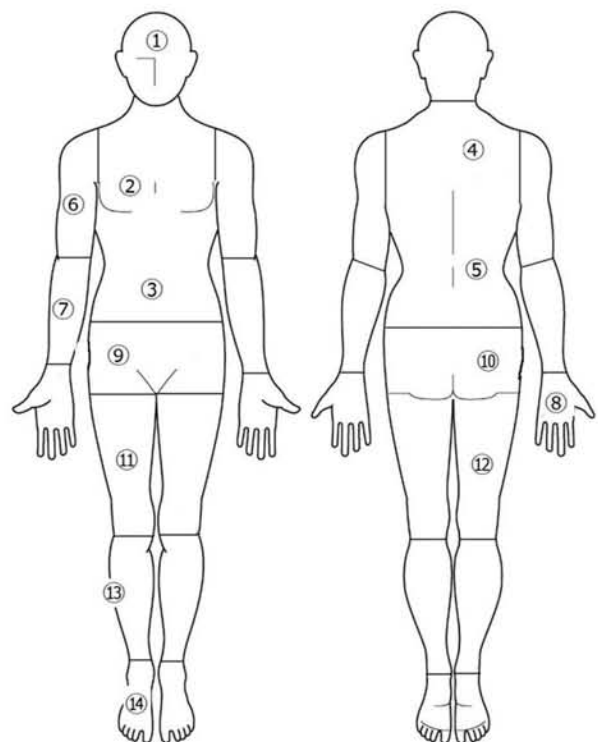


図 3.2.1 椅子座面温度センサー



図 3.2.2 実験の様子



①頭部 ②胸 ③腹 ④背上 ⑤背中 ⑥上腕 ⑦前腕 ⑧手先
⑨下腹部 ⑩臀部 ⑪大腿前 ⑫大腿後 ⑬下腿 ⑭足先

図 3.2.2 測定点

3.2.2 体表面温度結果

(1) 冬期

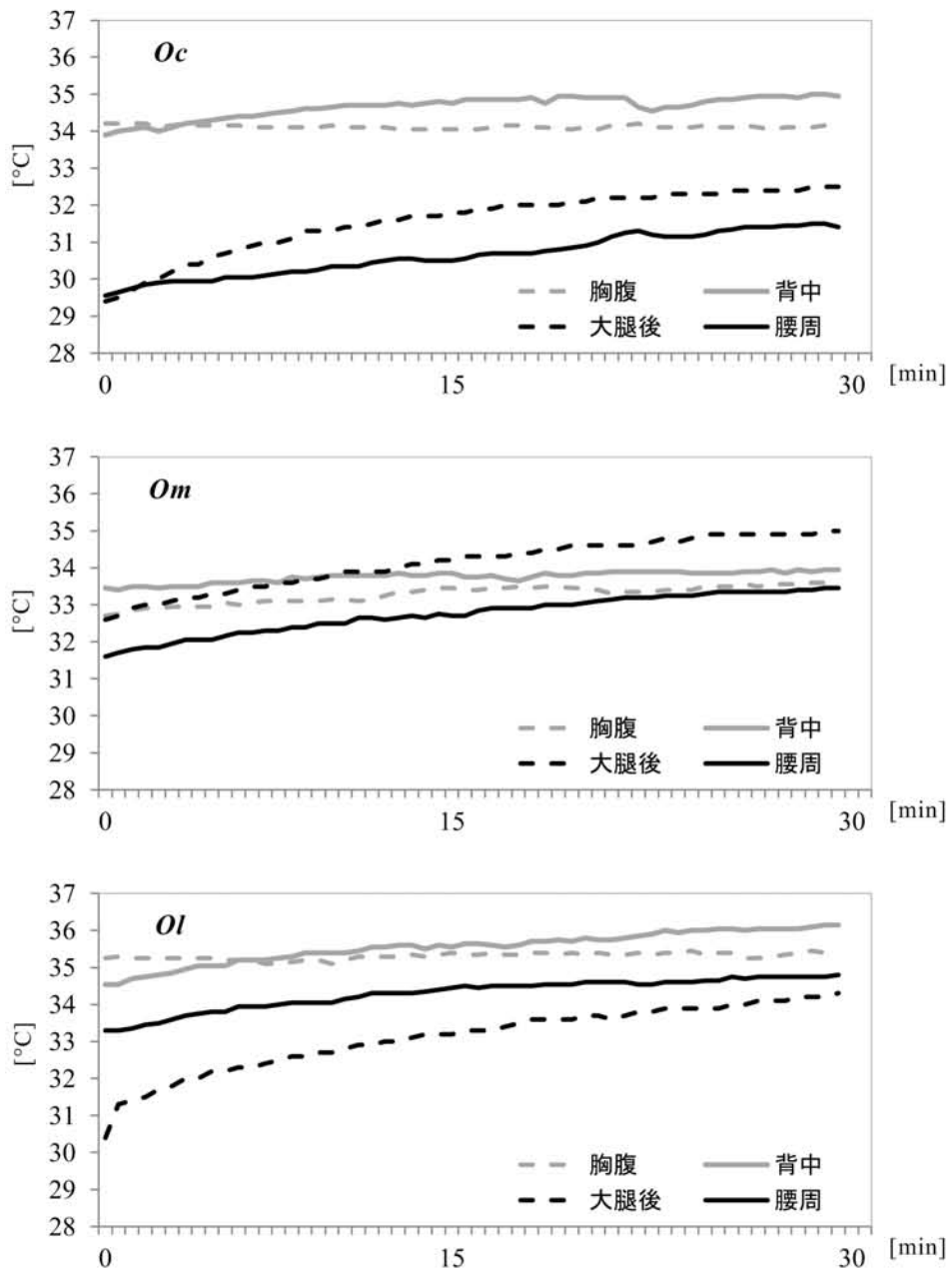


図 3.2.3 体表面温度経時変化

第3章 着座時の心理的・生理的反応

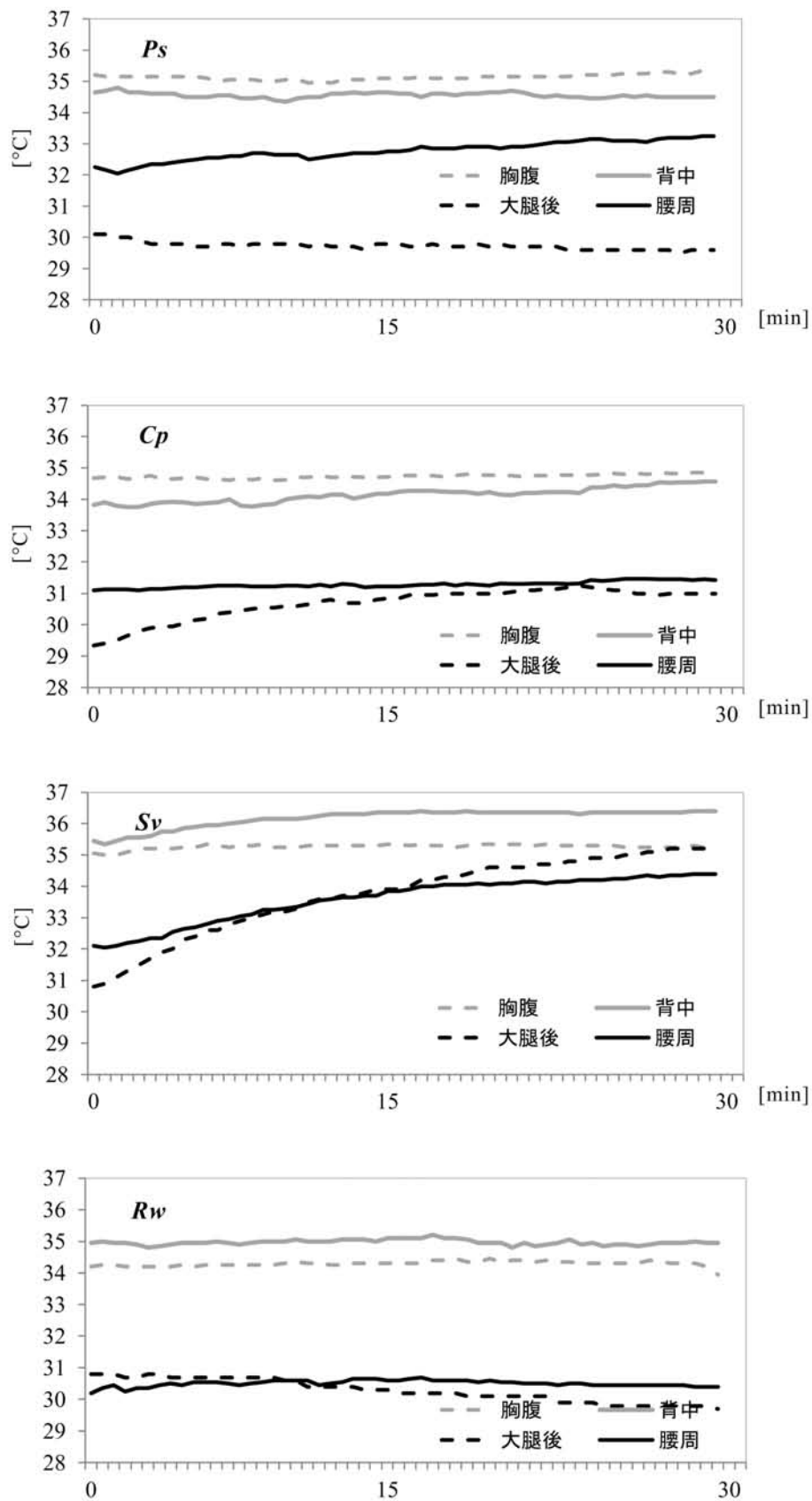


図 3.2.4 .体表面温度経時変化

(2) 夏期

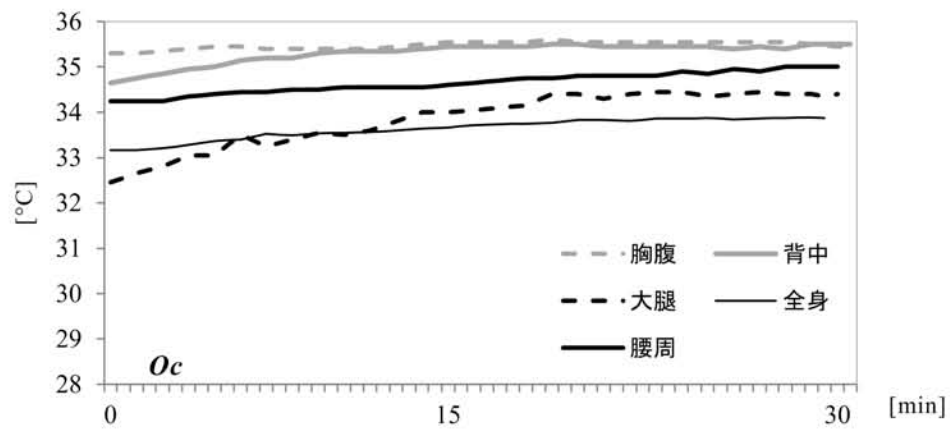


図 3.2.5 体表面温度経時変化

第3章 着座時の心理的・生理的反応

3.2.3 座面・接触部温度測定結果

(1) 座面（冬期）

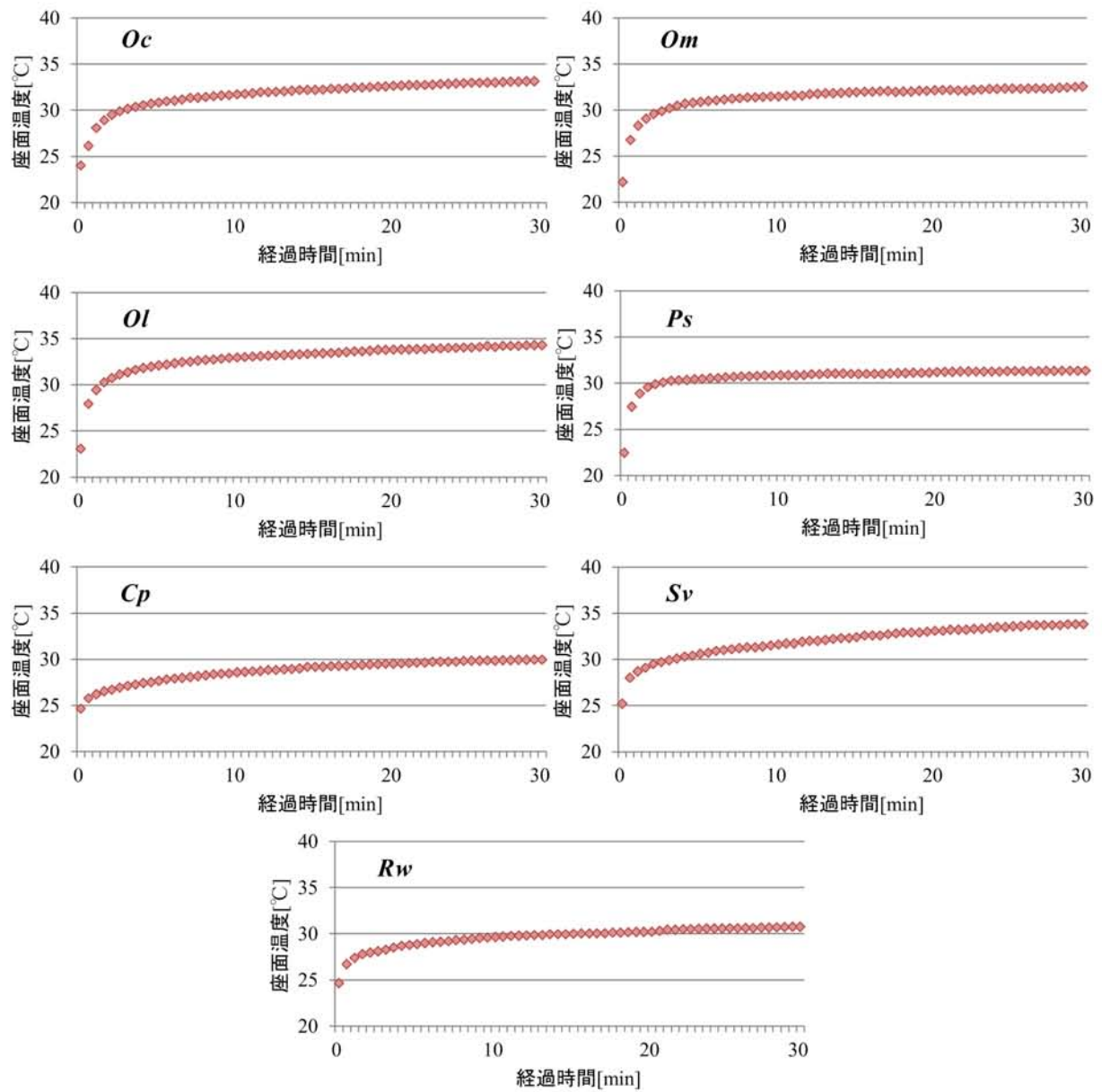


図 3.2.6 座面温度経時変化

(2) 座面温度 (夏期)

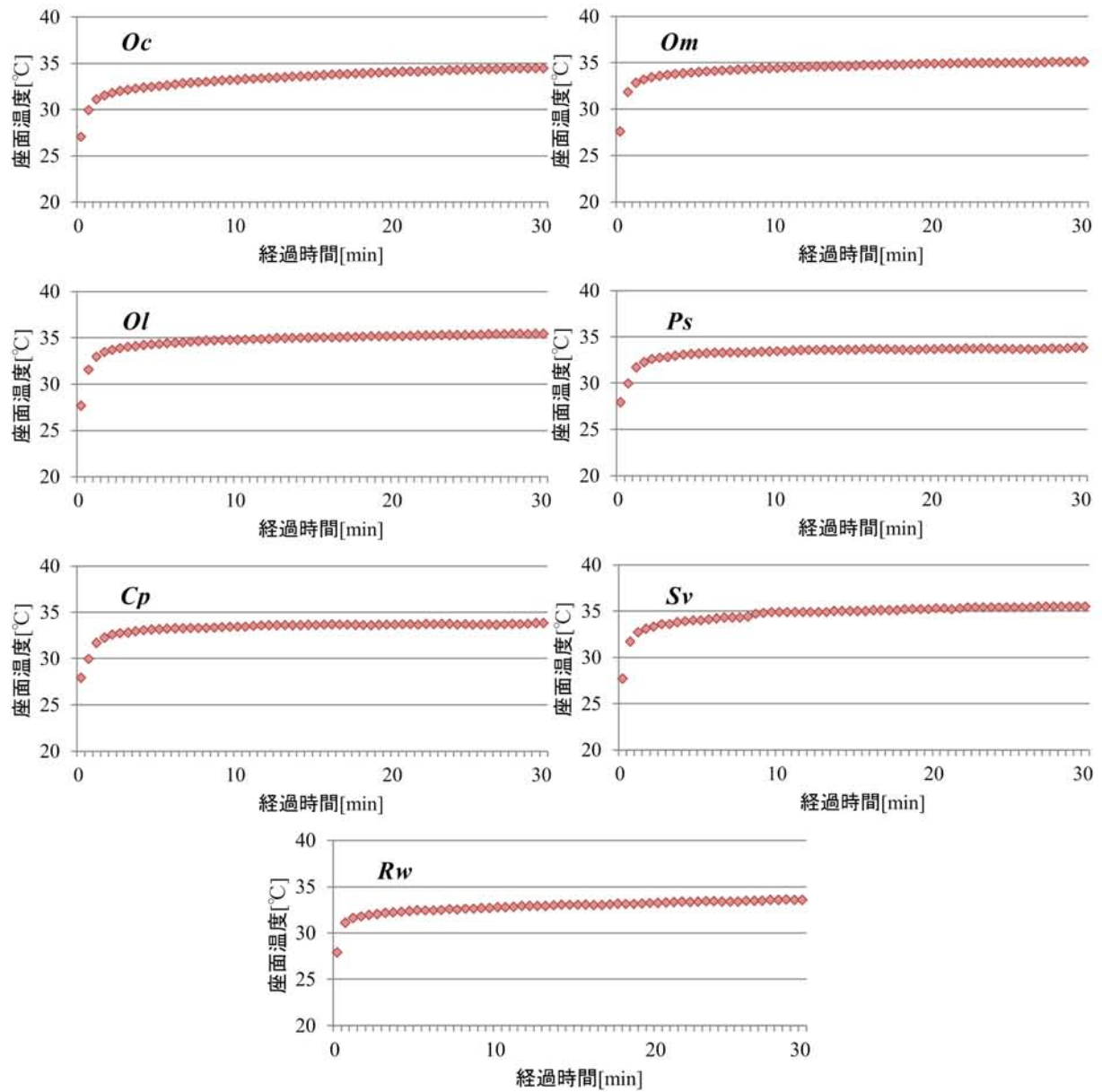


図 3.2.7 座面温度経時変化

第3章 着座時の心理的・生理的反応

3.2.4 考察

接触部温度については、測定開始時の各部表面温度は、各椅子 1[°C]程度のばらつきがあったものの初期条件はほぼ等しいと言える。すべての椅子において胸腹の表面温度はほぼ変化していない。また、Ol、Sv では、背上、背下が同様に温度上昇しているが、他の椅子では、背上部まで背もたれがないために、背上の温度変化はほぼない。さらに、Om については背上、背下の温度変化は小さく、背もたれがメッシュ素材であることで、温度変化が小さくなっていると考えられる。では温度変化が異温度変化については、椅子によって温度変化が異なることがわかる。特に臀部・大腿後で椅子による違いが顕著に見られ、椅子クロ値が大きい椅子(Ol、Sv)では接触部位で 3~4[°C]程度上昇している。一方で、椅子クロ値が小さい Cp では 2[°C]未満の上昇であった。さらに、Rw においては、臀部及び大腿後が僅かに低下している。温度が低下した理由については、着座時に温度センサーが接触部に触れていないこと、また座ったことによる代謝量の低下が考えられる。

座面温度については、冬期結果の場合、着座後 2~3 分は急激に温度上昇し、その後なだらかに温度上昇を続ける。また、Ps、Cp、Rw では 20 分経過時には温度上昇は止まり、定常状態になっていると思われる。他の椅子では 30 分経過時は、座面温度は 33~35[°C]であり、さらに程温度上昇を続けている。一方夏期の場合では、着座時 2~3 分の温度変化は冬期の場合と同じく、Ps、Cp、Rw については、10 分経過時に温度変化はほぼ止まっている。Oc、Ol、あでは、20 分経過時には座面温度は 35[°C]前後まで上昇しており、温度変化もほぼ止まっている。

夏期の場合、すべての椅子で温度上昇率が冬期より高い。すべての椅子で、25~30 分経過時には、温度上昇がほぼ止まっており、Oc、Om、Ol、Sv では 35[°C]まで達している。冬期では比較的低い温度だった Ps、Cp、Rw についても温度上昇が大きくなり、33~34[°C]程度まで達している。

3.3 小結

心理的影響について、温冷感などの申告値については、椅子によってばらつきがあり、それぞれ影響が異なることが明らかであった。特に椅子と接触する部位で影響が大きく、それが全身への影響になっていると言える。また、冬期・夏期を比較すると、申告値や申告値変化量は異なり、夏期の方が影響は大きくなる傾向にあった。生理的影響については、接触部位の体表面温度が上昇しており、その変化が全身温度の変化となっている。

これらのことから、着座することで、椅子が生理的・心理的な影響を与え、椅子によって影響の大きさが異なることが明らかになった。

第 3 章 着座時の心理的・生理的反応

第 4 章 「椅子が人体に与える影響」

第4章 椅子が人体に与える影響

第4章は、「椅子が人体に与える影響」として、第2章、第3章の結果の比較、PMV、SET*、65分割モデルを用いて計算によって人体に椅子が与える影響を評価している。

4.1 実験結果による影響評価

着座時の椅子による人体の心理的・生理的な影響を明らかにするために、サーマルマネキン実験と被験者実験の結果から人体に椅子が与える影響について考察した。考察結果を本節に示す。

4.1.1 サーマルマネキン実験・被験者実験結果の比較

サーマルマネキン実験で得た椅子熱抵抗値と被験者実験で得られた申告③の全身温冷感申告値 AMV の相関を図 4.1.1 に示す。全体的に全身温冷感申告値 AMV は夏期の方が 0.4～0.8 程度高くなっているがこれは環境条件の違いによるものだと考えられる。AMV は Sv を除き、冬期で -0.5～0 付近、夏期で +0.2～+0.5 付近に集中しており、Sv はそれぞれより、0.5 程度高い申告値となっている。グラフ中の直線は線形近似を表し、 R^2 値は、冬期、夏期で 0.67、0.80 と強い相関を示している。

結果として、椅子の熱抵抗値が温冷感に影響することが明らかである。

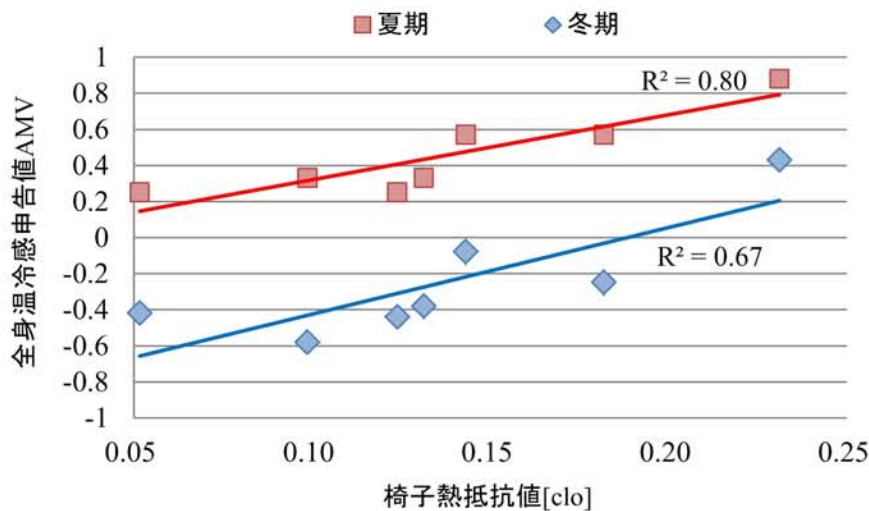


図 4.1.1 椅子熱抵抗値と AMV の比較

第4章 椅子が人体に与える影響

4.2 計算による着座時の温冷感評価

PMV、SET*、65 分割モデルを用いて計算によって人体に椅子が与える影響を評価した。各計算手法の概要及び計算結果について、本節に示す。

4.2.1 PMV による評価

(1) 予測温冷感申告値 PMV (Predicted Mean Vote)

PMV は-3～+3 の 7 段階尺度の温冷感覚の予測値である。算出方法は Fanger の式 ($PMV=f(M) \cdot L$) で与えられる。L は人体の熱負荷であり、係数 $f(M)$ は代謝量 M の関数である。PMV は温冷感を示す指標として広く用いられ、環境条件として空気温度、放射温度、相対湿度、気流速度、人間側条件として、代謝量、着衣量を入力することで求めることができる。

本研究において、環境条件を冬期・夏期の 2 パターン、着衣量として衣服に、椅子熱抵抗値を加算した値を用いている。計算条件を表 4.2.1 に示す。ただし、計算は ISO-7730 計算式¹⁸⁾に基づいている。

図 4.2.1 PMV 計算条件

	冬期	夏期
空気温度: Ta[°C]	22.0	26.0
放射温度: Tr[°C]	22.0	26.0
相対湿度: Rh[%]	50	50
相対気流: va[m/s]	0.10	0.10
代謝量: M[met]	1.0	1.0
着衣量: I[clo]	0.8+Ich	0.5+Ich

(2) 計算結果

上記、条件における着衣量をパタメータとして求められる PMV と、各椅子着座時の PMV を冬期・夏期ごとに、図 4.2.1、4.2.2 に示す。

各図から椅子の熱抵抗の大きさによって、冬期・夏期両条件においても PMV は 0.4 程度ばらつきが生じていることがわかる。夏期では全椅子において快適条件（ $PPD \leq 10\%$ となる $-0.5 \leq PMV \leq 0.5$ の条件）に収まっており、計算結果としては熱的快適性を損なうほどの影響はないと考えられる。一方、冬期については、この条件かつ $I_{cl} < 0.1$ では $PMV < -0.5$ となり熱的快適条件から外れる。

また、この条件下において「軽い立ち・歩行」状態（1.4[Met]）では、冬期 $PMV = 0.13$ 、夏期 $PMV = 0.57$ であった。

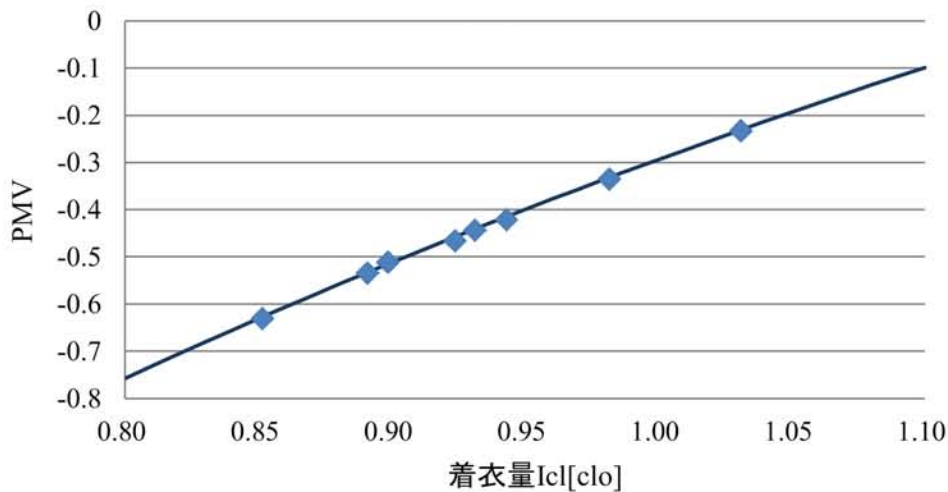


図 4.2.1 冬期条件での着衣量と PMV

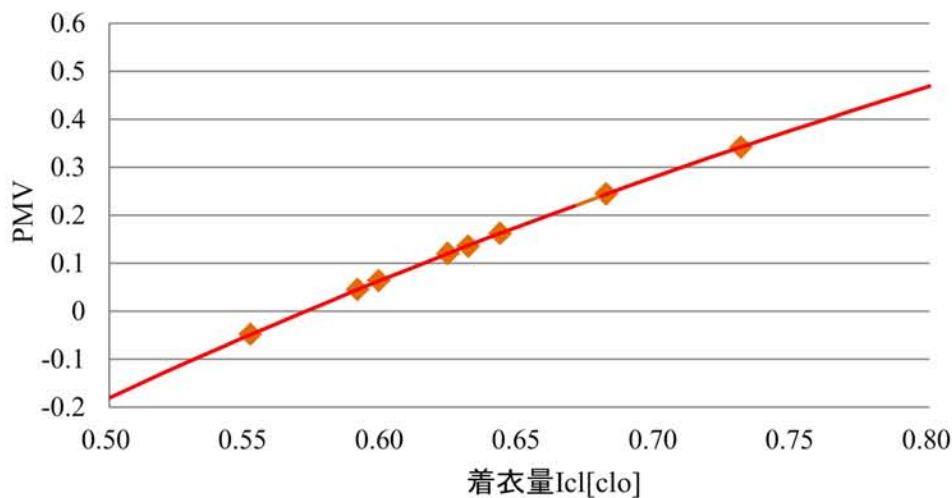


図 4.2.2 夏期条件での着衣量と PMV

第4章 椅子が人体に与える影響

4.2.2 SET*による評価

(1) 標準有効温度 SET* (Standard Effective Temperature)

「温熱間隔および放熱量が実在環境におけるものと同等になるような相対湿度 50%の標準環境の気温」と定義づけられ Gagge らによって開発された。実在環境、人間側要素等の実測値、仮定値を入力することにより、人体の温冷感、快適感を左右する平均皮膚温、皮膚ぬれ面積率の 2 つの生理量が算出され、環境条件等方程式から SET*を得ることができる。SET*の値によって、図 4.2.3 の様に、温冷感指標・快適感指標が設定されている¹⁹⁾。

計算条件は PMV 計算と同様に、環境条件を冬期・夏期の 2 パターン、着衣量として衣服に、椅子熱抵抗値を加算した値を用いている。計算条件を表 4.2.2 に示す。ただし、SET*計算には西らのシェアウェア「ASHRAE SET* for Windows 演算ソフト」²⁰⁾を用いている。



図 4.2.3 SET*と温熱感覚

表 4.2.2 SET*計算条件

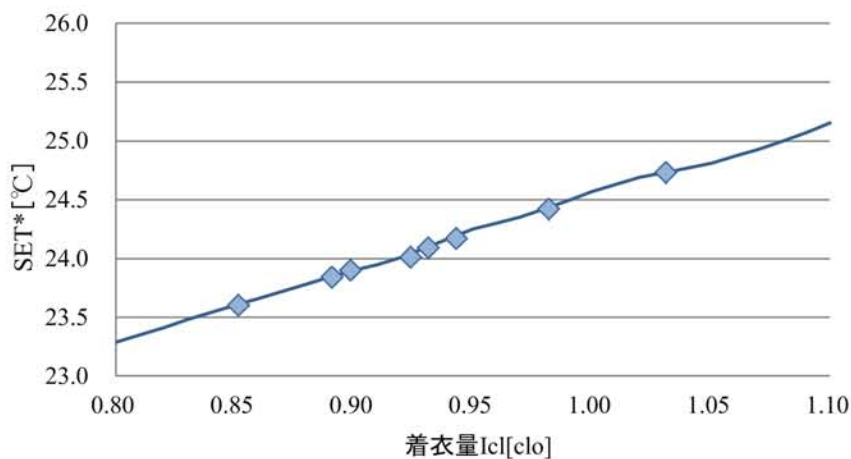
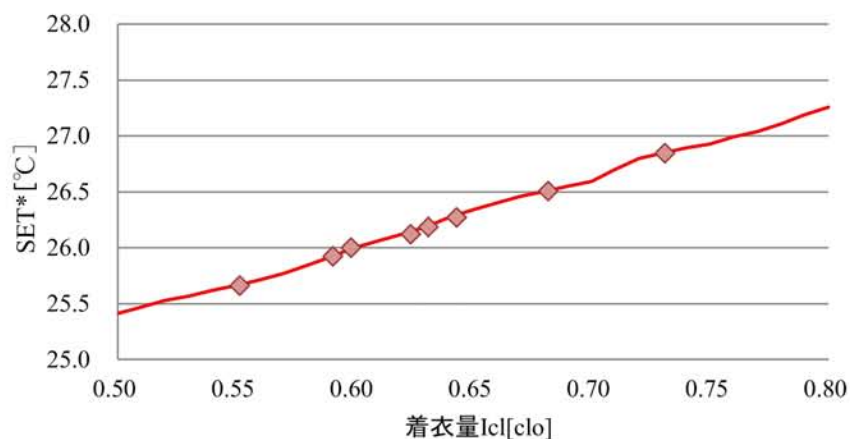
	冬期	夏期
空気温度: Ta[°C]	22.0	26.0
グローブ温度: Tg[°C]	22.0	26.0
相対湿度: Rh[%]	50	50
相対気流: va[m/s]	0.10	0.10
代謝量: M[met]	1.0	1.0
着衣量: I[clo]	0.8+Ich	0.5+Ich

(2) 計算結果

上記、条件における着衣量をパタメータとして求められる SET^* と、各椅子着座時の SET^* を冬期・夏期ごとに、図 4.2.3、4.2.4 に示す。

この条件下において「軽い立ち・歩行」状態 (1.4[Met]) では、冬期 $SET^*=24.6[^\circ\text{C}]$ 、夏期 $SET^*=25.8[^\circ\text{C}]$ であった。

また、 SET^* と温熱感覚の対応を図 4.2.5 に示す。この図からこの条件での温冷感は、冬期で「やや涼しい」、夏期で「やや暖かい」に分布しており、快適感は「快適」となっている。この条件下において、 SET^* の快適域は、PMV の快適域に比べ広がっており、結果として SET^* では、各椅子着座時に温冷感はずから若干外れるものの、快適感はず域内である。

図 4.2.4 冬期条件での着衣量と SET^* 図 4.2.5 夏期条件での着衣量と SET^*

第4章 椅子が人体に与える影響

4.2.3 65 分割モデルによる評価

(1) 65 分割体温調節モデル (65-Node Thermoregulation-Model、以下 65MN モデル)

PMV や SET*は温熱指標として広く使用されているが、いずれも人体・着衣熱抵抗を均一なものとモデル化されており、それらの適用は均一または均一に近い環境に限られる。しかし、人体の各部位はそれぞれ形態的・生態的に部位特性を持ち、着衣の熱抵抗も部位によって異なる。さらに、人間が曝露される温熱環境は不均一であることが多く、不均一を考慮できる体温調節モデルとして、田辺ら²¹⁾によって開発された。65MN モデルは、皮膚温可変型サーマルマネキンと同様な 16 部位分割(Head、Chest、Back、Pelvis、Left Shoulder、Right Shoulder、Left Arm、Right Arm、Left Hand、Right Hand、Left Thigh、Right Thigh、Left Leg、Right Leg、Left Foot、Right Foot)となっており、さらに各部位を Core、Muscle、Fat、Skin の 4 層に分割した計 64Node と中央血液溜まりの計 65Node として考える。部位別に環境条件・着衣条件・暴露時間を入力することによって、各 Node の温度等生理量や PMV、SET*などの計算結果を出力することができる。

本研究において、椅子着座時の環境条件・各部位の着衣量についてはサーマルマネキンを用いた実験によって得られた結果を基に設定している。ただしこの場合、夏期条件のみ設定が可能であるため、65 分割モデルによる評価は夏期条件でのみ行っている。また、環境条件は人工気候室内の空気温度・周壁表面温度が均一であったと仮定し設定している。環境条件を表 4.2.3 に、各部位 clo 値、着衣表面積比、透湿抵抗値を表 4.2.4～4.2.6 に示す。

また、65MN モデルでは計算対象を、Am、Rw を除いた 6 椅子としている。

表 4.2.3 環境等条件	
	夏期
空気温度: Ta[°C]	26.0
放射温度: Tr[°C]	26.0
相対湿度: Rh[%]	50
相対気流: va[m/s]	0.10
活動量: M[met]	1.0
暴露時間: t[min]	30,60



図 4.2.3 16 部位分割

表 4.2.4 各部位着衣表面積比

Part	着衣表面積比: fcl[-]								
	No chair	Oc	Om	Ol	Am	Ps	Cp	Sv	Rw
1 Head	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2 Chest	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
3 Back	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
4 Pelvis	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
5 L-Shoulder	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
6 R-Shoulder	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
7 L-Arm	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8 R-Arm	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9 L-Hand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10 R-Hand	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11 L-Thigh	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
12 R-Thigh	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
13 L-Leg	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
14 R-Leg	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
15 L-Foot	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
16 R-Foot	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07

表 4.2.5. 各部位熱抵抗値

Part	熱抵抗値: Icl[clo]								
	No chair	Oc	Om	Ol	Am	Ps	Cp	Sv	Rw
1 Head	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 Chest	0.85	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.85
3 Back	0.85	1.00	0.90	1.30	0.80	1.00	1.00	1.30	0.85
4 Pelvis	0.75	1.00	0.90	1.05	0.80	1.00	0.95	1.30	0.75
5 L-Shoulder	0.75	0.80	0.80	0.85	0.80	0.80	0.80	0.85	0.75
6 R-Shoulder	0.75	0.80	0.80	0.85	0.80	0.80	0.80	0.85	0.75
7 L-Arm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8 R-Arm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9 L-Hand	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10 R-Hand	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11 L-Thigh	0.60	1.00	1.00	1.00	0.70	0.95	0.75	1.20	0.75
12 R-Thigh	0.60	1.00	1.00	1.00	0.70	0.95	0.75	1.20	0.75
13 L-Leg	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
14 R-Leg	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
15 L-Foot	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
16 R-Foot	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

第4章 椅子が人体に与える影響

表 4.2.6. 各部位透湿係数

Part	透湿係数: i[-]								
	No chair	Oc	Om	Ol	Am	Ps	Cp	Sv	Rw
1 Head	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
2 Chest	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
3 Back	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
4 Pelvis	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
5 L-Shoulder	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
6 R-Shoulder	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
7 L-Arm	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
8 R-Arm	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
9 L-Hand	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
10 R-Hand	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
11 L-Thigh	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
12 R-Thigh	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
13 L-Leg	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
14 R-Leg	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
15 L-Foot	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
16 R-Foot	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45

(2) 計算結果各椅子

着座時の各計算結果を以下に示す。ただし、左右ある部位（Shoulder、Arm、Hand、Thigh、Leg、Foot）については左右の平均値を示している。

各部位温度を図 4.2.6、接触部位と全身温度の経時変化を図 4.2.7 に示す。熱抵抗値が、大きくなっている接触部（Back、Pelvis、Thigh）で、30 分～60 分暴露時に高くなっている。温度上昇は、Oc、Ol、Sv については、どの接触部位においても 1[°C]程度である。Om、Ps、Cp については、接触部位の温度上昇は、0.5[°C]以下である。また、全身（Total）は、各椅子 0.5～0.8[°C]上昇する。また、それぞれにおいて、0～30 分で温度変化が大きく、30～60 分では、僅かな温度上昇となっている。

(a) 30～60 分暴露時の各部位温度

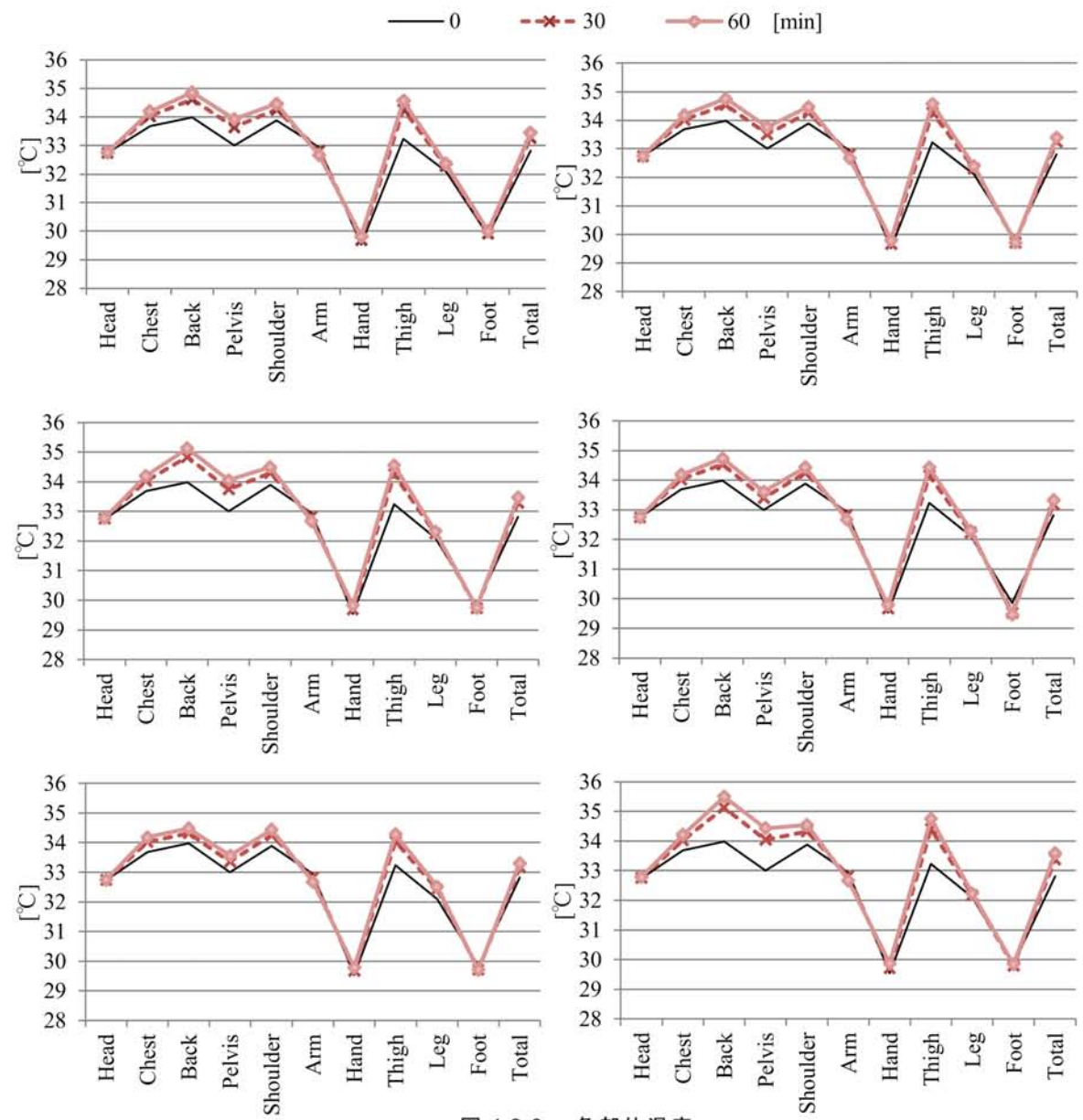


図 4.2.6. 各部位温度

第4章 椅子が人体に与える影響

(b) 接触部温度経時変化

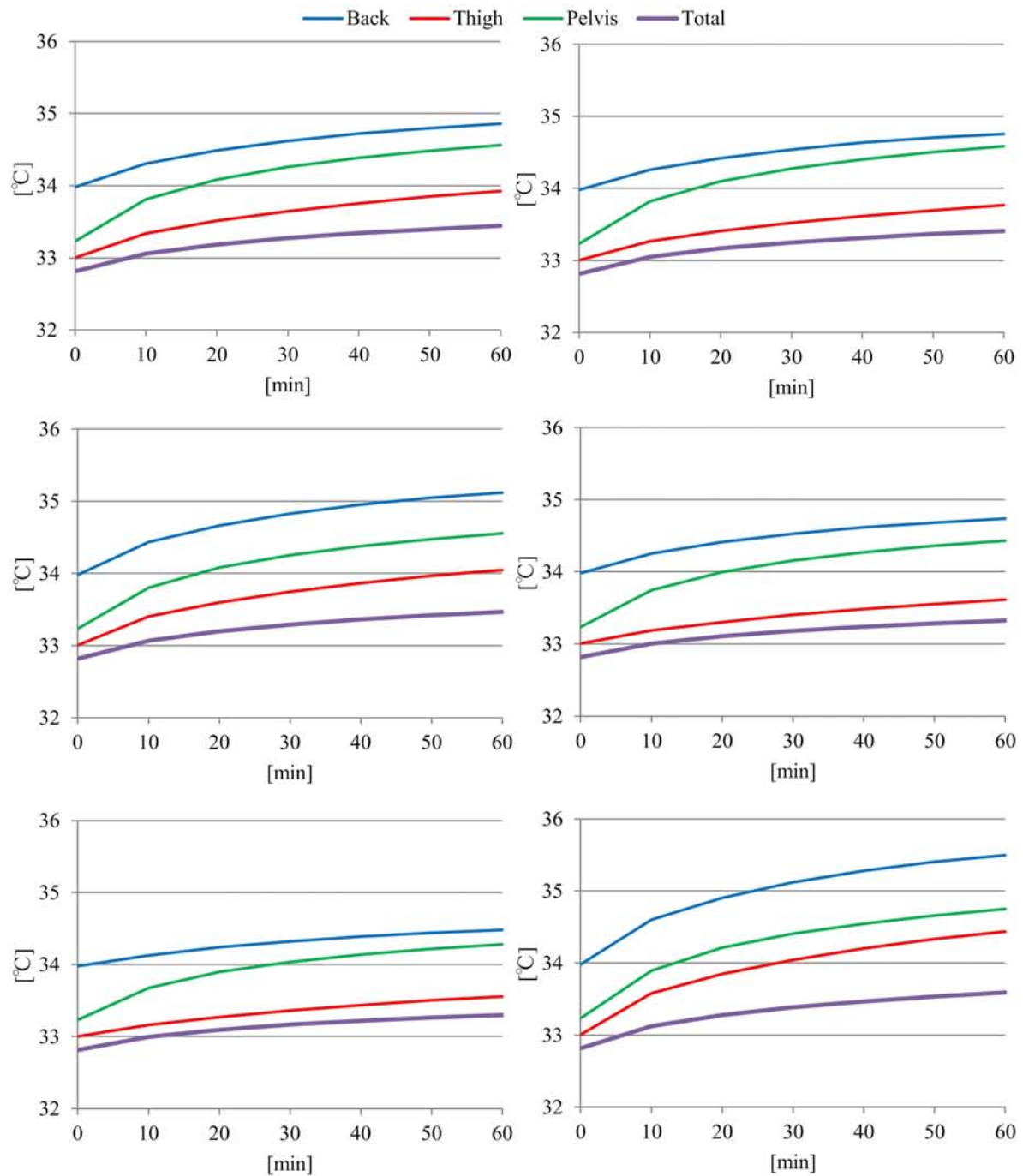


図 4.2.7. 接触部温度経時変化

4.3.実験値と計算値の比較

4.1、4.2 では、実験値、計算値によって人体に椅子が与える影響について評価した。本節では、その実験値、計算値の評価結果を比較し、分析・考察を行った。

4.3.1 申告値と PMV の比較

被験者実験での着座時の全身 AMV と計算によって求めた着座時の PMV の相関を図 4.3.1、4.3.2 に示す。図中の直線は分布の線形近似を表す。冬期・夏期どちらにおいても、PMV に比べ、1.5～2 倍程度 AMV の値が大きくなっている。このことから、計算値よりも実験値の方が、椅子の影響を受けていると考えられる。

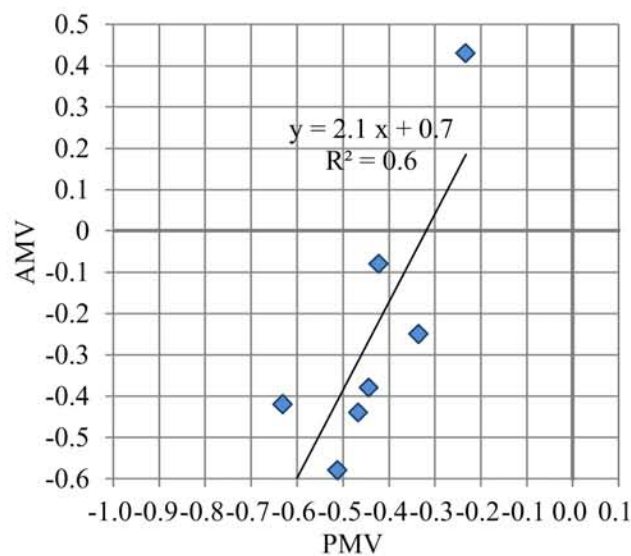


図 4.3.1 冬期 AMV-PMV

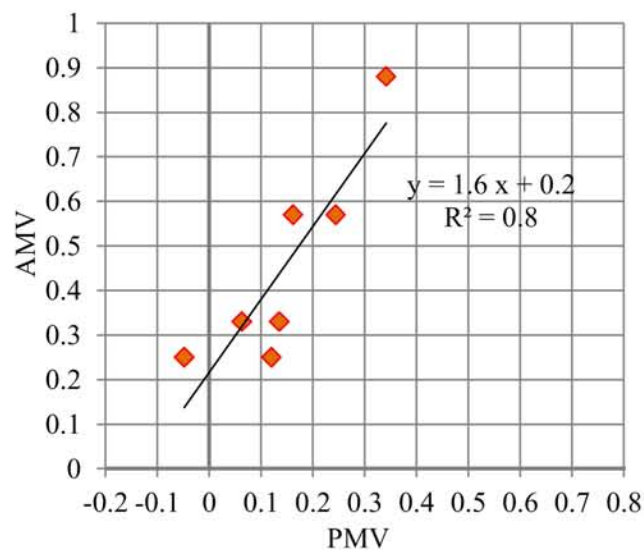


図 4.3.2 夏期 AMV-PMV

第4章 椅子が人体に与える影響

また、図 4.3.3、4.3.4 は、Ich と PMV、AMV の関係を示す。

冬期では、Cp、Om、Ps、Ol については PMV と AMV がほぼ等しい値となっているが、他の椅子では 0.2 から 0.6 ほど AMV が大きい値を示している。また、図中の直線は AMV の線形近似を表しているが、Sv の AMV 値が顕著に大きく、それによって傾きが大きくなっている。

夏期については、Om については PMV と AMV の差が 0.1 以下であるが他の椅子では、0.2 以上、最大で 0.5 程度 AMV が大きい値を示している。また、線形近似の直線は冬期の場合に比べ傾きが小さく、PMV の曲線から 0.2~0.4 程度大きい値をとる。

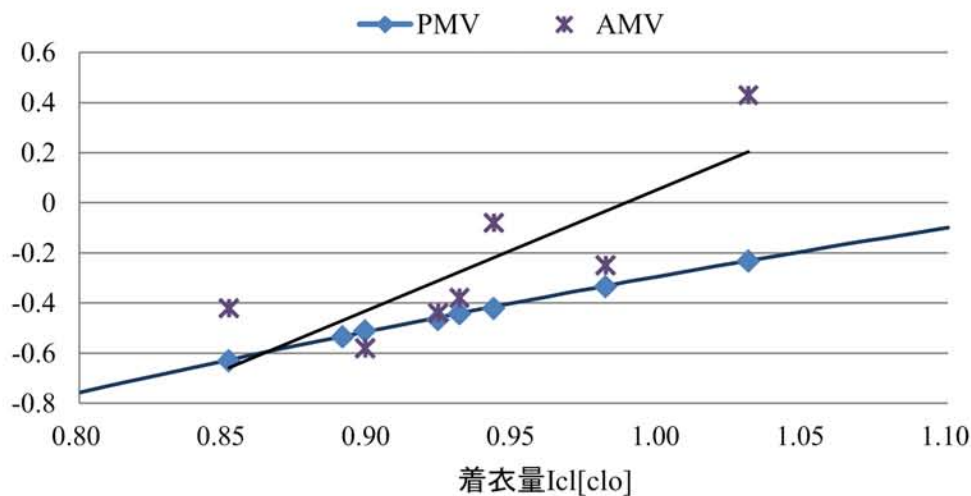


図 4.3.3 冬期 Ich と AMV・PMV

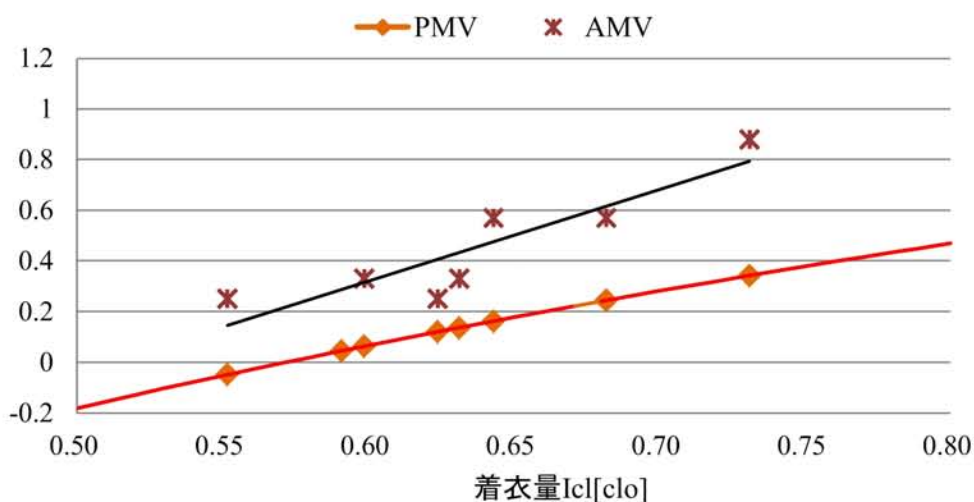


図 4.3.4 夏期 Ich と AMV・PMV

4.3.2 体表面温度の比較

被験者による体表面温度と 65MN モデルによって求めた接触部における Oc 着座時の体表面温度の比較を行った。背中、腰周はどちらも、温度変化は 1[°C]程度で、実験値・計算値はほぼ等しい、大腿部では、計算値の温度変化が小さく、大腿接触部については、検討が必要である。

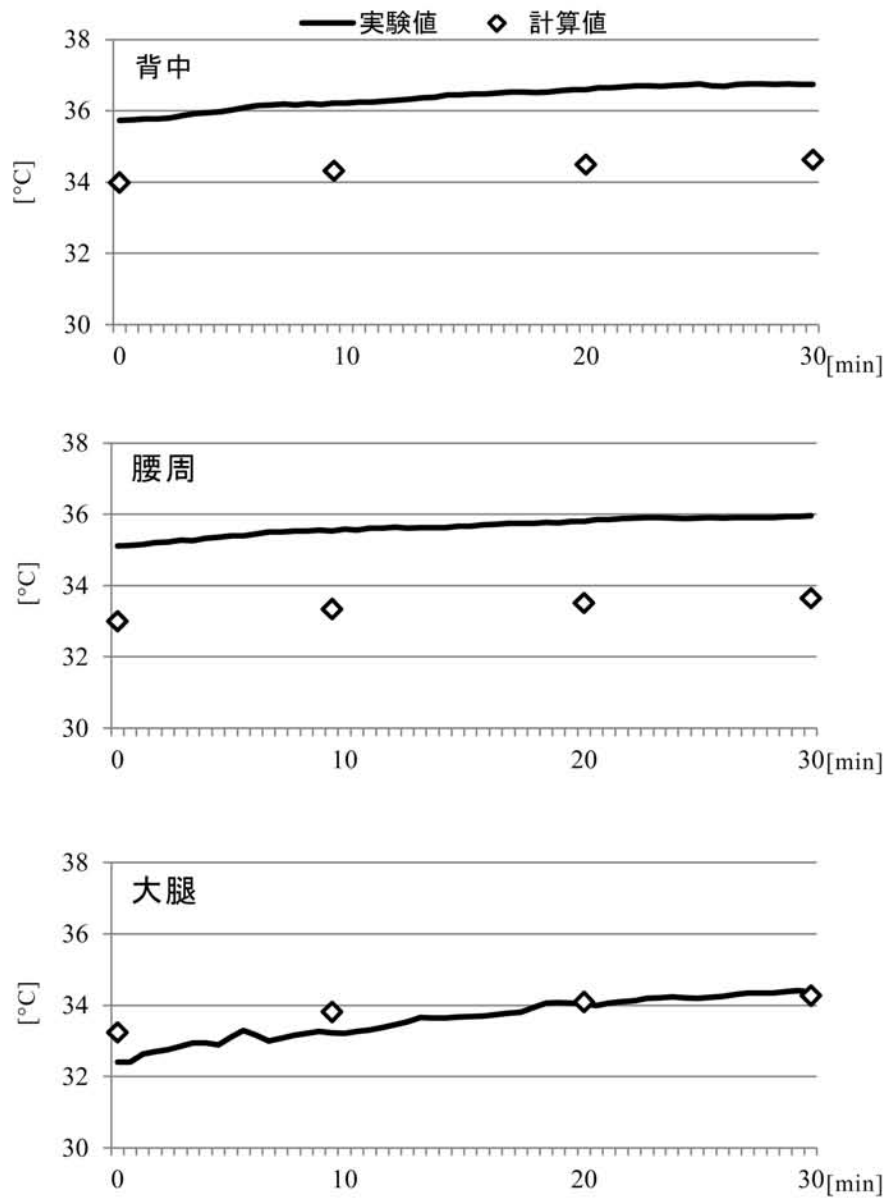


図 4.3.5 体表面温度実験値計算値

第4章 椅子が人体に与える影響

4.4 小結

実験結果・計算結果から、椅子が人体に与える影響について評価した。2つの実験結果から、椅子熱抵抗値と温冷感申告値には、相関があることが、明らかになったが、 I_{ch} をパラメータとした PMV 計算値と申告値にはずれがあり、人体とマネキンの接触面積が違ふことか熱抵抗値以外にも、温冷感に影響を与える要素があると考えられる。その要素としては、人体-椅子間の伝熱・椅子材質の熱容量などが考えられる。65MN モデルでは、椅子の影響を考慮した場合においても人体同様の体表面温度を求めることができるが、大腿の接触部についてはさらに検討の余地がある。

第 5 章 「模擬臀部による椅子の影響測定」

第 5 章 模擬臀部による椅子の影響測定

第 5 章は、「模擬臀部による椅子の影響測定」として、椅子と人体接触部における熱的影響の測定について述べる。

5.1 模擬臀部による実験

サーマルマネキンや温熱環境指標などの計算では、人体との接触面積などの違いにおいて、椅子の熱的影響を正確にもとめることができないと考えた。これまで、床暖房などの床接触面での温熱的測定には、EFCT 計²²⁾や模擬足²³⁾などによって測定されてきた。本研究では、椅子の熱性能・接触部温度測定のため、模擬臀部を製作した。

5.1.1.装置概要

模擬臀部は、人体着座時の臀部・大腿部の接触側半面を抽象的に模擬したサーマルマネキン同様ものである。

(1) 形状

臀部・大腿部の接触部を抽象的に模擬し、半円錐台・半円柱の組合せで構成されている。模擬臀部のサイズとして、腰幅や大腿部周囲などの人体寸法は、産業技術総合研究所デジタルヒューマンセンターが公表している人体寸法・形状の統計データの男性データ²⁴⁾を用いている。

(2) 材質

模擬臀部表面は、人体の脂肪層を再現している。脂肪層部は、軟質ゲル（人肌ゲル（硬度 5）、エクセシオールコーポレーション）を用いて人体表面の弾力性を再現している。臀部・大腿部ともに断面は、軟質ゲル 10～15mm、型芯（塩ビ板）0.3mm、発熱層 3mm の構成でアーチ型になっており、荷重がかかることにより変形し、接触部を再現する。

(3) 発熱

発熱層には、シリコンゴムヒーター（線状、100Ω、坂口電熱）を巻き付けている。ヒーターは温調器、SSR（Solid State Relay）、CCU（Cycle Control Unite）に接続され、PID 制御によって温度制御される。

(4) 荷重の設定

模擬臀部が、人体と同様に椅子と接触するように、椅子に乗せるときに、荷重をかけた。荷重は、臀部、両大腿部に各 5kg の錘を載せた。



図 5.1.1 底面

第5章 模擬臀部による椅子の影響測定

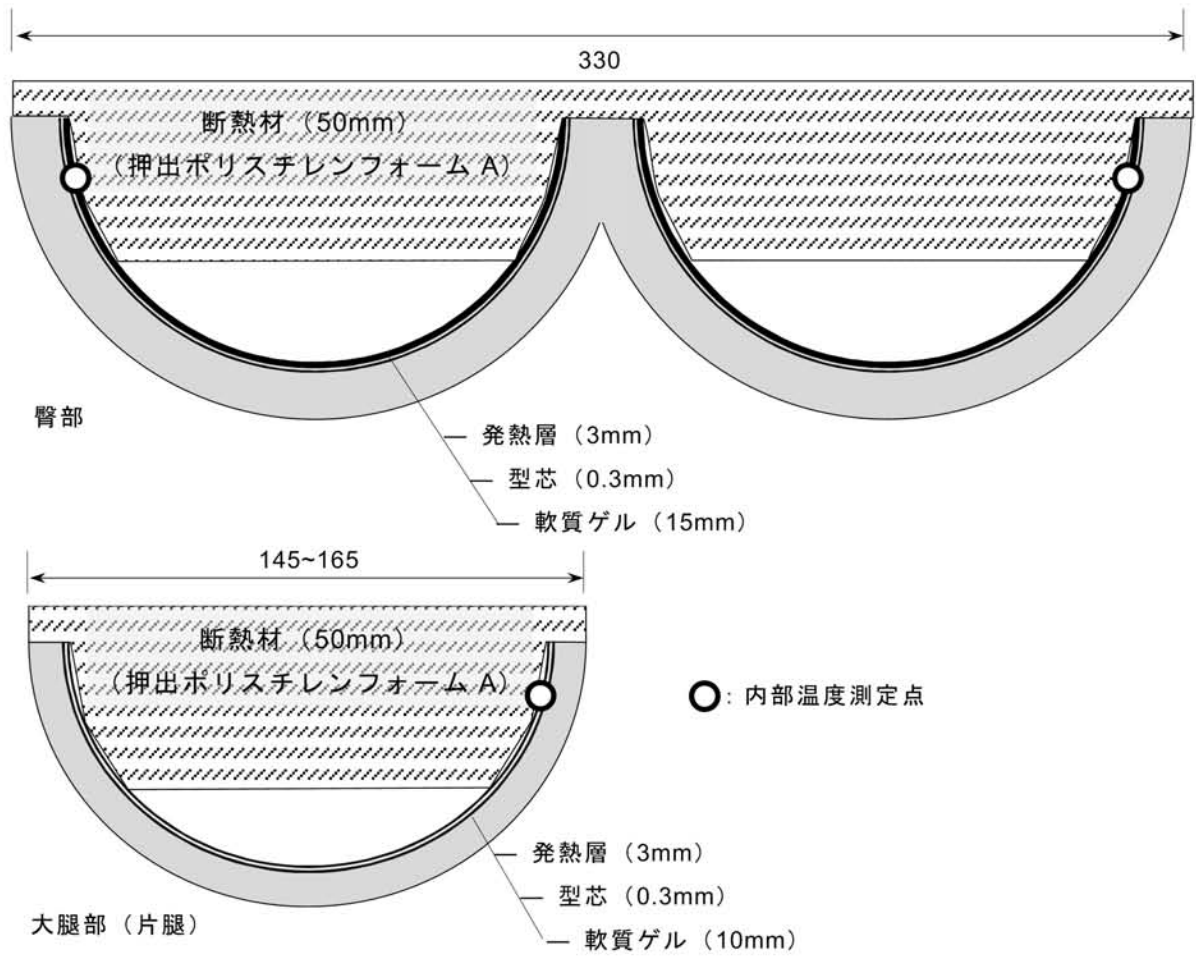


図 5.1.2 模擬臀部断面図

5.1.2 人体の放熱の再現

(1) 測定概要

模擬臀部が、人体同様に発熱をしているかの検証を行った。

表 5.1.1 の様に設定された人工気候室内において、模擬臀部の発熱表面を空気に暴露させた状態で、人体表面温度と同等の表面温度 $30\sim 32[^\circ\text{C}]$ 、熱流量 $50\sim 60[\text{W}/\text{m}^2]$ 程度になるように内部温度を $37[^\circ\text{C}]$ 、 $38[^\circ\text{C}]$ で発熱させた。模擬臀部には、図 5.1.4 のように大腿部周径方向 7 点に熱電対付熱流センサー（江藤電機、S11A、 $10*10*0.4[\text{mm}]$ ）をサージカルテープで張り付けた。

表面温度、熱流量ともに、定常状態になった後に、椅子に乗せた。定常状態から 5 分間から着座後 30 分間、各部表面温度・熱流量を 1 秒間隔で測定した。また、測定値から、椅子非接触の定常時の総合熱伝達率を求めた。

図 5.1.1 実験環境

設定室内温度: $T_a [^\circ\text{C}]$	26.0
設定湿度: $R_h [\%RH]$	50
平均周辺気流速: $v_a [\text{m/s}]$	0.1

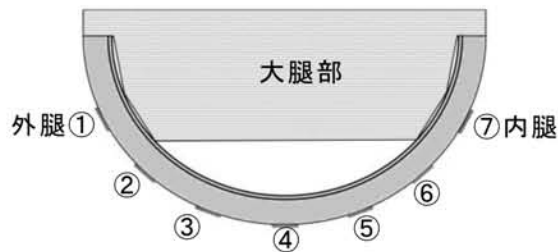


図 5.1.3 熱流センサーNo.



図 5.1.4 熱流センサー貼り付け.

第5章 模擬臀部による椅子の影響測定

(2) 実験結果

模擬臀部の表面温度・熱流量の経時変化および人体大腿部の表面温度・熱流量を図 5.1.6 に示す。

図中の実線は接触部を、破線は非接触部の値を示す。

定常状態での模擬臀部は、内部温度の設定値によって表面温度 $31\sim 32[^\circ\text{C}]$ 、熱流量 $40\sim 60[\text{W}/\text{m}^2]$ となったが、椅子に接触させた場合、接触部、非接触部ともに、同様の温度変化をし、30 分経過時には温度上昇を続ける。また、熱流量は、接触させた瞬間（経過時間 $0[\text{min}]$ ）に椅子と接触した瞬間に最大値を示し、徐々に減少し、30 分経過後には、定常時の、50%以下にまで熱流量は少なくなっている。また、人体大腿部との比較をしてみると、定常状態では、温度・熱流量ともにほぼ等しい。接触部位については、接触直後の変動は僅かに異なるが、2 分後頃からは接触部位でほぼ同様の温度・熱流量変化をする。非接触部では、値が異なるが、非定常時において接触部の熱流量・温度変化が再現できる。

また、模擬臀部各センサー、人体大腿部の総合熱伝達率を図 5.1.6 に示す。センサー No. によってばらつきがあり、底面および外腿側が僅かに高い傾向にある。

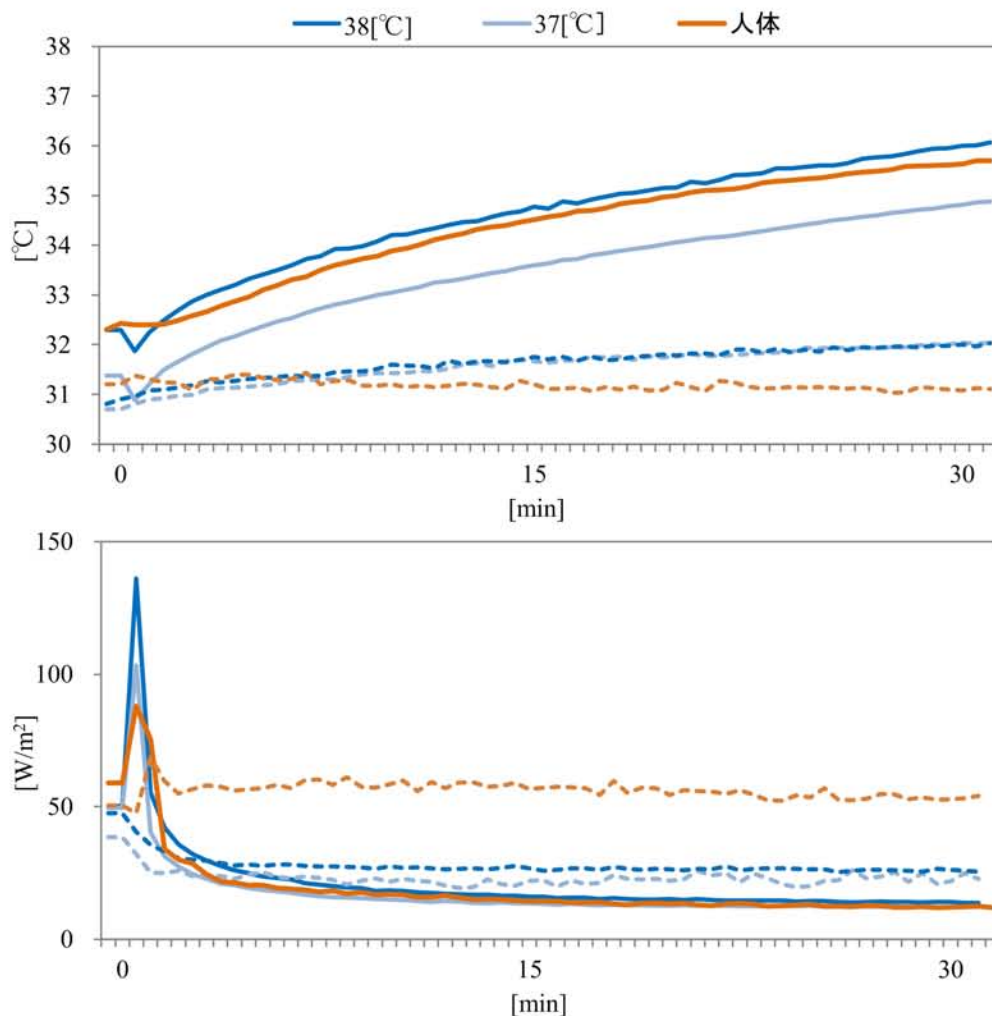


図 5.1.5 模擬臀部・人体の温度・熱流量経時変化

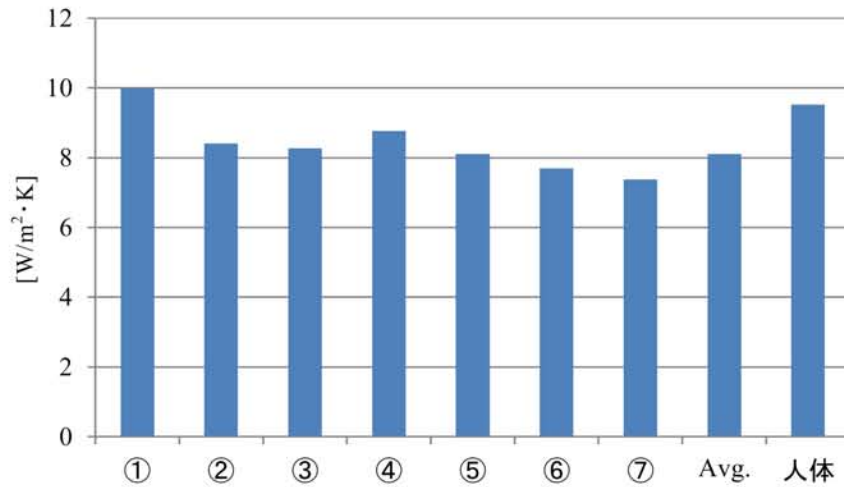


図 5.1.6 熱伝達率

(3) 他の椅子での経時変化

各椅子着座瞬間時からの表面温度、熱流量の経時変化を図 5.1.7～5.1.9 に示す。先と同様に実線は接触部、破線は非接触部の値である。表面温度は接触直後に下がり、その後上昇を続ける。30 分間で定常には達しないが Oc では、2.4[°C]上昇した。Sv は、Ol とほぼ同様の温度変化を見せる。Rw は、接触直後の温度低下が大きく、その後の温度上昇は小さい。接触部の熱流量は、椅子と接触した瞬間に最大値を示し、徐々に減少する。30 分経過後には、ほぼ定常となり Ol では定常時の 50%以下、Rw では定常時の約 90%の熱流量になった。

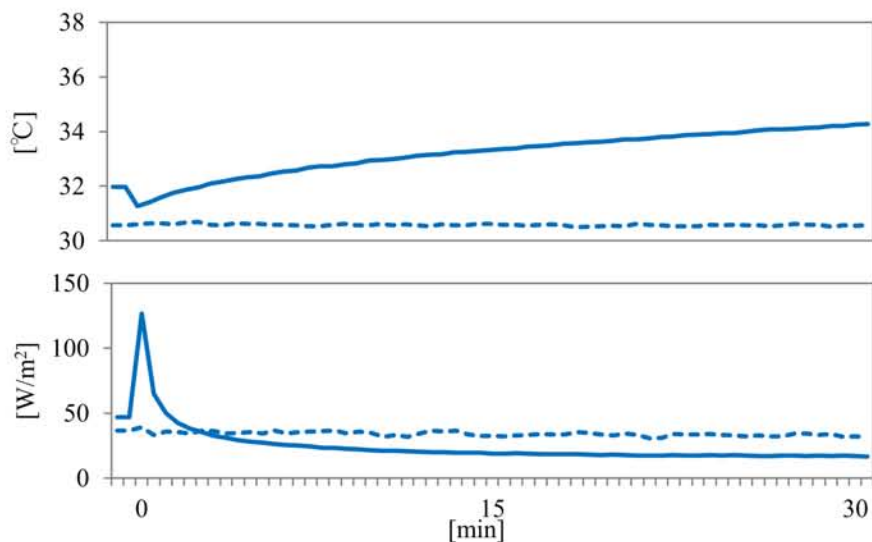


図 5.1.7 Oc 温度・熱流量経時変化

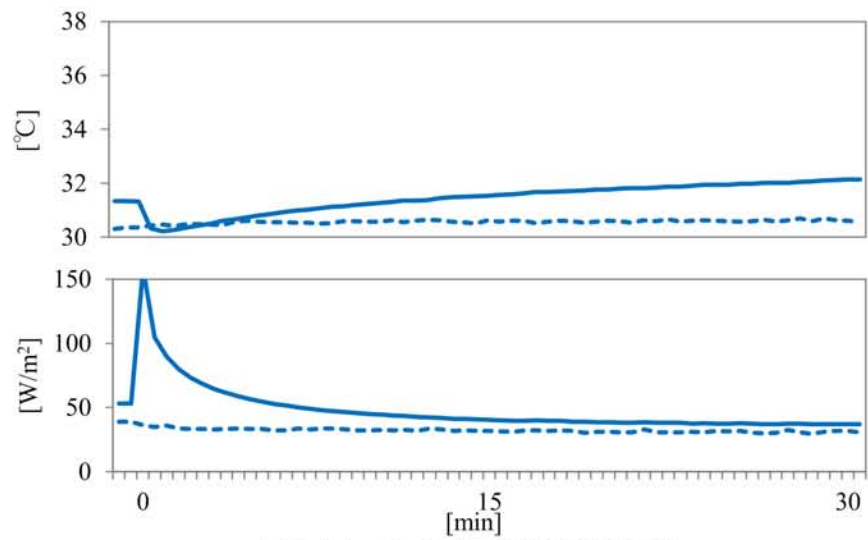


図 5.1.8 Cp 温度・熱流量経時変化

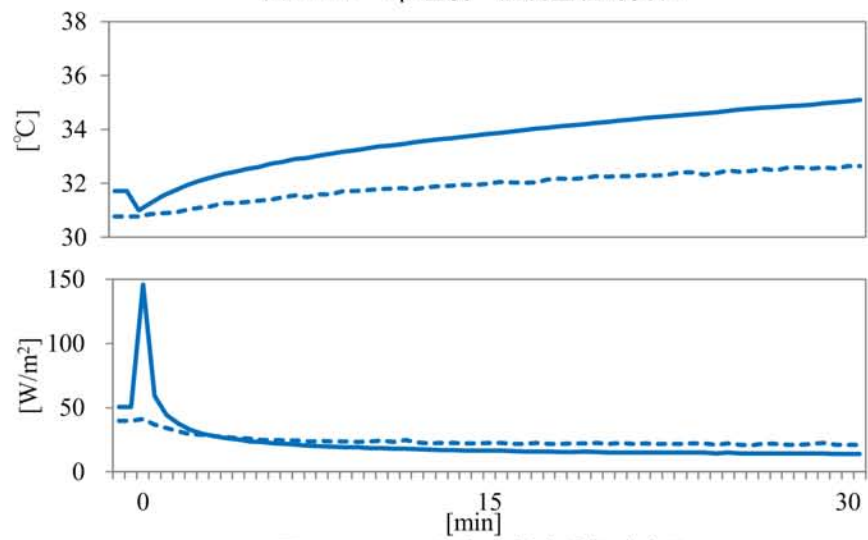


図 5.1.9 Sv 温度・熱流量経時変化

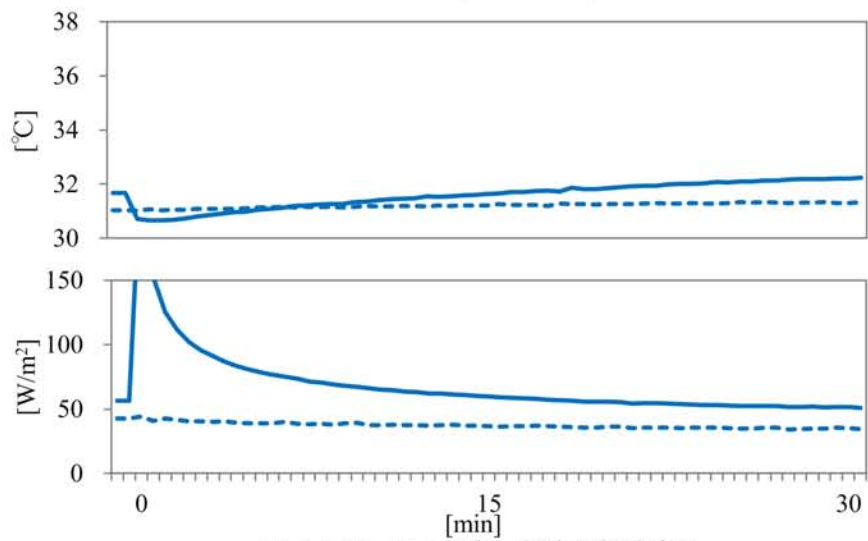


図 5.1.10 Rw 温度・熱流量経時変化

5.2 模擬臀部による椅子熱抵抗値の測定

模擬臀部を用いて、椅子座面に着目した椅子熱位抵抗値を

5.2.1 測定概要

模擬臀部を用いて、着座時の接触部に着目した椅子熱抵抗値を求めた。模擬臀部は、先ほどと同様に発熱させ、椅子に接触させた。十分時間をおき定常状態になったのを確認し、表面温度、熱流量、30 分間測定を行った。

ただし、着衣を考慮せず、裸体表面熱抵抗値として、椅子非接触の場合と椅子接触の場合について測定し、その差から椅子熱抵抗値を求めた。非接触の場合、裸体表面熱抵抗値は、 $I_a=0.8[\text{clo}]$ であった。

表 5.2.1 測定環境

設定室内温度: T_a [°C]	26.0
設定湿度: R_h [%RH]	50
平均周辺気流速: v_a [m/s]	0.1

$$\text{各センサーによる裸体表面熱抵抗値: } I_{ai} = \frac{(T_{ski} - T_a)}{Q_{ti} \cdot 0.155} \quad [\text{clo}] \quad (5.1)$$

T_{ski} : 各センサー温度[°C] T_a : 空気温度[°C] Q_{ti} : 各センサー熱流量[W/m²]



図 5.2.1 測定の様子

第5章 模擬臀部による椅子の影響測定

5.2.2 測定結果

温度熱流センサー①～⑦毎に I_a 値を算出し、模擬臀部と座面の接触部の熱抵抗値： I_{mc} 、非接触部含めた模擬臀部全面の熱抵抗値： I_{mt} を求めた。また、大腿前面の部分熱抵抗値として、仮定値： I_m を求めた。

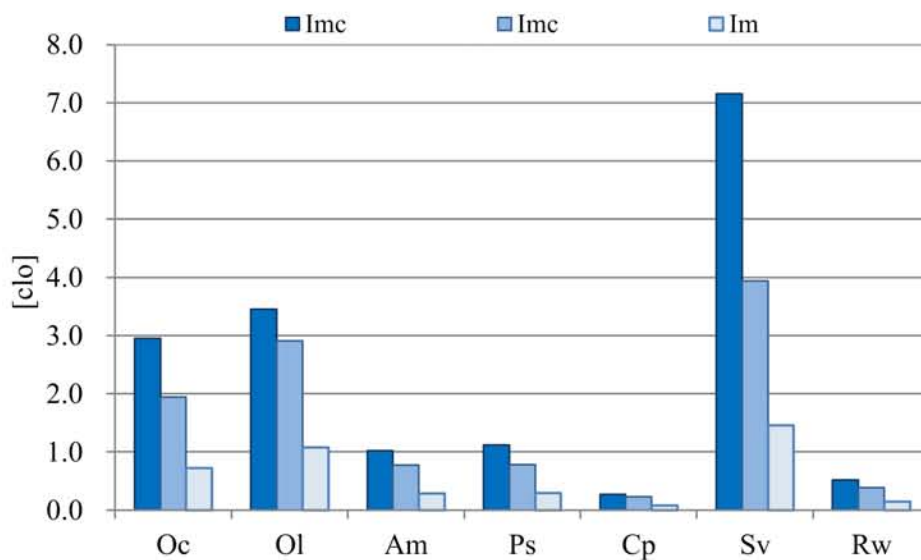


図 5.2.2 熱抵抗値

5.2.3 考察

仮定値は、模擬臀部の大腿部表面積 ($0.081[m^2]$) が、マネキンの全大腿表面積 ($0.215[m^2]$) の 37%であり 63%の部分は熱抵抗値を 0 と考えられる。よって I_{mt} 値に重み付け 0.37 することで I_m 値を求めた。

接触部に着目してみると、熱抵抗値が大きくなることがわかる。特に Sv、Oc、Ol といった、ウレタンフォーム系クッション材による熱抵抗が大きいと考えられる。

小結

椅子の熱性能評価を目的として、模擬臀部を作成した。模擬臀部は、人体同様に発熱し、着座時の人体大腿部の表面温度を同様の温度変化をすることが確認された。また、模擬臀部着座時には、椅子によって、表面温度、熱流量の変化が異なる。

さらに、測定した表面温度・熱流量などから、着座時の接触部に着目した熱抵抗値を算出した。接触部の熱抵抗値はウレタンフォーム系のクッション材を用いた椅子で著しく高い値となった。

第 6 章 「総括」

第 6 章では、「総括」として、本研究のまとめと今後の課題について述べる。

6.1 本研究のまとめと今後の課題

人体着座時において、接触面積・座圧分布、椅子熱抵抗値、熱伝達率は、椅子の材質・形状に因ることが確認された。

各椅子着座時には、接触部位を中心に温冷感をはじめ、快適不快適感、湿り気感に影響を与えることが明らかになった。また、その時の、接触部における体表面温度も上昇し、それが全身への影響となっていることが明らかになった。

椅子による影響を、実験結果から評価すると、椅子熱抵抗値と温冷感申告値に相関があることが明らかになった。さらに、温熱評価指標を用いた計算を行い、着座時の椅子の影響を考慮した PMV、SET*を算出した。被験者の温冷感申告値とこの時の PMV 計算値を比較すると、夏期の場合に大きくずれがあることが分かった。また、着座時の部位熱抵抗値、熱伝達率を 65MN モデルに組み込み、接触部における生理量変化の計算値を求めた結果、被験者の体表面温度に近い結果となった。

また、椅子性能の測定装置、模擬臀部を作成し、椅子接触部に着目した熱損失量、表面温度、熱抵抗値を算出した。

今後の課題としては、椅子熱抵抗値以外の人体に影響を与える要素について検討することともに、模擬臀部による測定結果から人体への影響の評価を行うことを挙げる。

6.2 謝辞

本修士論文は、筆者が首都大学東京大学院都市環境科学研究科建築学域博士前期課程において、永田研究室にて行った研究をまとめたものである。

本論文の作成にあたり、終始適切な助言を賜り、また丁寧に指導して下さった指導教員の永田明寛先生に感謝します。多大なご助力で論文として書き上げることができました。重ねて御礼申し上げます。

また、実験準備等協力頂きました永田研 B4、M1 の皆さんに感謝致します。

最後に、大学院生活にて研究や講義などでお世話になった、近隣研究室、特に須永研究室、プロジェクト X 研究室の皆様にも感謝致します。

付録

参考文献

- 1) 大和義昭, 藏澄美仁, 橋田美奈, 鳥居孝行, 松原斎樹: 姿勢の違いと着衣熱抵抗に関する研究, 人間と生活環境 10(2), p.p.108-116, 2003
- 2) 深井 一夫、小川 健吾: 床接触温度を考慮した床暖房の快適条件に関する実験的研究、日本建築学会学術講演梗概集 D-2、p.p.469-470、2005
- 3) 藏澄 美仁、松原 斎樹、鳴海 大典、長野 和雄、土川 忠浩、堀越 哲美: 姿勢の違いが体感温度に与える影響に関する研究、日本生気象学会雑誌 Vol.35 No.1、p.p.35-44、1998
- 4) 久保 洋香、大森 敏明、大平 昇、富永 隆一、篠原 愛美、横山 朋之、田辺 新一: 夏期における床面との断続的接触および素材を考慮した温冷感 その1: 被験者実験概要と接触熱損失量・床接触温測定結果、日本建築学会学術講演梗概集 D-2、p.p.365-366、2012
- 5) 高橋美加, 田辺新一, 長谷部ヤエ: 裸体時表面熱抵抗に与える椅子の影響, 日本家政学会誌 50, p.p.1049-1056, 1999
- 6) McCullough. E. A., B. W. Olsen, S. Hong: THERMAL INSULATION PROVIDED BY CHAIRS, ASHRAE Transactions, 100(1), p.p.795-802, 1994
- 7) 土川忠浩、藏澄美仁、松原斎樹: 車いす乗車人体と環境との熱交換に関する研究: サーマルマネキンを用いた熱伝達率、面積比、熱抵抗値の測定、日本建築学会学術講演梗概集 D-2、p.p.493-494、2005
- 8) 土川 忠浩、藏澄 美仁、松原 斎樹: 車いす乗車人体と環境との熱交換に関する研究: その2 人体に対する放射・対流熱伝達率および接触面積の測定、日本建築学会学術講演梗概集 D-2、p.p.495-496、2006
- 9) 市原真希, 齋藤正文, 西村美加, 田辺新一: サーマルマネキンを用いた立位・座位人体各部位の放射・対流熱伝達率の測定, 日本建築学会計画系論文集(501), p.p.45-51, 1997
- 10) 斉藤雅也, HEDGE Alan, SURAJ JAGED Jason: 事務椅子の違いがヒトの温冷感覚と作業効率に与える影響: 男女の温冷感覚について, 日本建築学会学術講演梗概集 D-2, p.p.633-634, 2004
- 11) 佐古井智紀, 持田徹, 長野克則, 嶋倉一實, 早瀬英男: 椅座時の温冷感予測に関する一提案, 衛生工学シンポジウム論文集 9, p.p.48-53, 2001
- 12) 浅田晴之, 上野義雪: 事務用椅子の座り心地の評価手法に関する研究: その1 官能評価の場合, 日本建築学会学術講演梗概集 E-1, p.p.825-826, 2007
- 13) 佐藤大樹、大黒雅之、吉田伸治: 人体各部の投影面積率を用いた室内空間における人体の放射受熱量評価に関する研究(第1報) 人体形状モデルによる投影面積率算出と至近距離壁面との形態係数評価、空気調和・衛生工学会論文集 No.202、p.p.1-9、2014
- 14) 富岡弓絵、李晟在、亀田健二、野部達夫、田辺新一: タスク・アンビエント空調に関する研究(その2): オフィスにおける着席状況解析、日本建築学会学術講演梗概集 D-2、p.p.1053-1054、2002
- 15) 篠塚大輔、林純子、富岡弓絵、李晟在、針ヶ谷純吉、野部達夫、田辺新一: タスク・アンビエント空調システムに関する研究(その22): 実オフィスにおける着席状況とタスクユニット性能評価実測概要、日本建築学会学術講演梗概集 D-2、p.p.1241-1242、2004

- 16) 篠塚大輔、中川優一、小林弘造、丹羽勝巳、清田修、相澤芳弘、田辺新一：タスク・アンビエント空調システムに関する研究（その 31）：実オフィスにおける着席状況調査結果および移動距離測定結果日本建築学会学術講演梗概集 D-2、p.p.1027-1028、2006
- 17) 秋葉友利、真野智敬、柴田理、刑部尚樹、神野潤、石山徹、野部達夫：省エネルギー改修建築の実測評価（その 2:オフィスの執務状況とコンセント電力消費）、果および移動距離測定結果、日本建築学会学術講演梗概集 D-2、p.p.1233-1234、2004
- 18) Moderate thermal environments – Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort
- 19) p.76、図 4・6、空気調和・衛生工学会：新版 快適な温熱環境のメカニズム 豊かな生活空間をめざして、2006
- 20) 西安信：ASHRAE SET*演算ソフト、2004
- 21) 田辺新一、中野淳太、小林弘造：温熱環境評価のための 65 分割体温調節モデルに関する研究、日本建築学会計画系論文集(541)、p.p.9-16、2001
- 22) 大竹伸明、深井一夫、永村一雄：床暖房時の床接触温の評価 床接触温推定装置(EFCT 計)の概要と特性試験結果、日本建築学会学術講演梗概集 D-2、p.p.359-360、1998
- 23) 松井勇：床暖房時の床に接触させた模擬足の接触温度及び熱流量、日本建築学会学術講演梗概集 A、p.p.749-750、1990
- 24) 産総研デジタルヒューマンセンター：AIST 人体寸法・形状データベース 2003

実験データ

・熱抵抗値測定(1)

No chair		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿	下腿	足先	全身
nude	Tsk	33.6	32.0	32.7	32.7	32.1	30.8	30.7	30.2	31.0	29.5	29.1	31.3
	Qt	70.0	40.1	40.1	45.2	45.2	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	37.2
	Tsk-To	6.65	4.99	5.71	5.66	5.09	3.84	3.71	3.16	4.00	2.46	2.13	4.31
	Rti	0.095	0.125	0.142	0.125	0.113	0.153	0.100	0.098	0.115	0.107	0.133	0.116
	Iai	0.613	0.803	0.918	0.808	0.727	0.988	0.646	0.633	0.739	0.688	0.860	0.748
Waered	Tsk	33.3	34.4	35.0	35.1	34.3	31.8	30.1	29.6	32.5	30.0	29.2	32.3
	Qti	70.0	37.0	37.1	42.0	42.0	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	36.0
	Tsk-To	7.34	8.45	9.05	9.15	8.35	5.83	4.15	3.60	6.51	4.03	3.20	6.33
	Rti	0.105	0.228	0.244	0.218	0.199	0.232	0.112	0.112	0.187	0.174	0.200	0.176
	It	0.676	1.473	1.574	1.406	1.283	1.499	0.724	0.721	1.203	1.126	1.290	1.134
	Icle	0.064	0.670	0.655	0.598	0.555	0.511	0.077	0.089	0.464	0.438	0.431	0.386
	Ic	0.064	0.855	0.867	0.784	0.723	0.739	0.077	0.089	0.588	0.553	0.483	0.466

Oc		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿	下腿	足先	全身
nude	Tsk	33.6	32.1	34.1	33.4	34.3	30.8	30.7	30.2	32.5	29.5	29.1	31.9
	Qt	70.0	40.1	40.1	45.2	45.2	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	37.2
	Tsk-To	6.60	5.10	7.10	6.40	7.30	3.80	3.70	3.20	5.50	2.50	2.10	4.85
	Rti	0.094	0.127	0.177	0.142	0.162	0.151	0.100	0.099	0.158	0.108	0.131	0.132
	Iai	0.608	0.821	1.142	0.914	1.042	0.977	0.645	0.641	1.017	0.698	0.847	0.850
Waered	Tsk	33.3	34.9	36.4	36.6	36.5	31.8	30.3	29.6	34.5	29.9	29.1	33.0
	Qti	70.0	37.0	37.1	42.0	42.0	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	36.0
	Tsk-To	7.40	9.00	10.50	10.70	10.60	5.90	4.40	3.70	8.60	3.97	3.15	7.08
	Rti	0.106	0.243	0.283	0.255	0.252	0.235	0.119	0.115	0.246	0.172	0.197	0.197
	It	0.682	1.569	1.826	1.644	1.628	1.517	0.767	0.741	1.590	1.108	1.270	1.268
	Icle	0.069	0.766	0.908	0.836	0.901	0.529	0.121	0.109	0.851	0.420	0.411	0.520
	Ic	0.069	0.951	1.119	1.022	1.069	0.757	0.121	0.109	0.974	0.535	0.463	0.600

Om		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿	下腿	足先	全身
nude	Tsk	33.5	32.1	33.8	33.4	33.9	30.8	31.0	30.0	32.5	29.6	29.2	31.8
	Qt	70.0	40.1	40.1	45.2	45.2	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	37.2
	Tsk-To	6.51	5.14	6.85	6.41	6.94	3.81	3.95	3.04	5.49	2.58	2.24	4.81
	Rti	0.093	0.128	0.171	0.142	0.153	0.152	0.107	0.094	0.157	0.112	0.140	0.132
	Iai	0.600	0.827	1.102	0.915	0.990	0.979	0.690	0.608	1.014	0.722	0.901	0.850
Waered	Tsk	33.5	34.6	35.4	36.4	36.0	31.8	30.2	29.5	34.6	30.3	29.2	32.9
	Qti	70.0	37.0	37.1	42.0	42.0	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	36.0
	Tsk-To	7.63	8.70	9.46	10.51	10.10	5.90	4.30	3.60	8.70	4.40	3.30	6.96
	Rti	0.109	0.235	0.255	0.250	0.240	0.235	0.116	0.112	0.249	0.190	0.206	0.193
	It	0.703	1.517	1.645	1.614	1.551	1.517	0.750	0.721	1.608	1.229	1.331	1.247
	Icle	0.090	0.714	0.727	0.806	0.824	0.529	0.103	0.089	0.869	0.541	0.471	0.499
	Ic	0.090	0.899	0.939	0.992	0.992	0.757	0.103	0.089	0.992	0.656	0.524	0.579

Tsk:表面温度[°C] To:グローブ温度[°C] Qt:発熱量[W/m²] Rt 熱抵抗値[K・m²/W]

Ia:裸体表面熱抵抗値[clo] It:全熱抵抗値[clo] Icle:有効熱抵抗値[clo] Ic:基礎熱抵抗値[clo]

・熱抵抗値測定(2)

Ol		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿	下腿	足先	全身
nude	Tsk	33.9	32.7	35.4	33.8	34.4	31.1	30.7	30.2	33.3	29.5	29.1	32.2
	Qt	70.0	40.1	40.1	45.2	45.2	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	37.2
	Tsk-To	6.90	5.70	8.40	6.80	7.40	4.10	3.70	3.20	6.30	2.50	2.10	5.19
	Rti	0.099	0.142	0.209	0.150	0.164	0.163	0.100	0.099	0.181	0.108	0.131	0.141
	Iai	0.636	0.917	1.351	0.971	1.056	1.054	0.645	0.641	1.165	0.698	0.847	0.907
Waered	Tsk	33.4	35.2	37.8	36.5	36.6	31.8	30.0	29.4	35.0	30.1	29.2	33.2
	Qti	70.0	37.0	37.1	42.0	42.0	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	36.0
	Tsk-To	7.54	9.26	11.95	10.58	10.72	5.90	4.10	3.50	9.10	4.20	3.30	7.29
	Rti	0.108	0.250	0.322	0.252	0.255	0.235	0.111	0.109	0.261	0.182	0.206	0.202
	It	0.695	1.615	2.078	1.625	1.647	1.517	0.715	0.701	1.682	1.173	1.331	1.305
	Icle	0.082	0.812	1.159	0.817	0.920	0.529	0.068	0.069	0.943	0.486	0.471	0.557
	Ic	0.082	0.997	1.371	1.004	1.088	0.757	0.068	0.069	1.066	0.600	0.524	0.637

Am		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿	下腿	足先	全身
nude	Tsk	33.7	32.0	32.9	33.2	32.4	30.9	30.8	30.2	31.7	29.4	29.0	31.5
	Qt	70.0	40.1	40.1	45.2	45.2	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	37.2
	Tsk-To	6.68	4.96	5.90	6.19	5.38	3.88	3.84	3.23	4.66	2.43	1.99	4.47
	Rti	0.095	0.124	0.147	0.137	0.119	0.155	0.104	0.100	0.133	0.105	0.125	0.122
	Iai	0.616	0.798	0.949	0.884	0.768	0.997	0.669	0.648	0.861	0.680	0.804	0.788
Waered	Tsk	33.4	34.3	35.0	35.4	35.2	31.7	30.7	29.6	33.4	29.9	29.2	32.5
	Qti	70.0	37.0	37.1	42.0	42.0	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	36.0
	Tsk-To	7.50	8.40	9.10	9.50	9.30	5.80	4.80	3.70	7.50	4.00	3.30	6.63
	Rti	0.107	0.227	0.245	0.226	0.221	0.231	0.130	0.115	0.215	0.173	0.206	0.184
	It	0.691	1.465	1.582	1.459	1.429	1.491	0.837	0.741	1.386	1.117	1.331	1.186
	Icle	0.078	0.661	0.664	0.652	0.701	0.503	0.191	0.109	0.647	0.430	0.471	0.439
	Ic	0.078	0.847	0.876	0.838	0.869	0.731	0.191	0.109	0.771	0.544	0.524	0.519

Ps		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿	下腿	足先	全身
nude	Tsk	33.6	32.1	33.2	33.4	33.0	30.9	30.7	30.2	32.2	29.5	29.1	31.6
	Qt	70.0	40.1	40.1	45.2	45.2	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	37.2
	Tsk-To	6.63	5.05	6.21	6.41	5.99	3.85	3.73	3.20	5.23	2.53	2.09	4.63
	Rti	0.095	0.126	0.155	0.142	0.133	0.154	0.101	0.099	0.150	0.109	0.131	0.127
	Iai	0.611	0.813	0.999	0.915	0.855	0.991	0.650	0.641	0.966	0.705	0.842	0.817
Waered	Tsk	33.4	34.8	35.8	36.9	36.0	31.8	30.2	29.4	34.5	30.2	29.1	32.9
	Qti	70.0	37.0	37.1	42.0	42.0	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	36.0
	Tsk-To	7.49	8.93	9.87	11.00	10.13	5.88	4.27	3.46	8.62	4.26	3.15	7.00
	Rti	0.107	0.241	0.266	0.262	0.241	0.234	0.116	0.107	0.247	0.184	0.197	0.194
	It	0.690	1.556	1.716	1.690	1.556	1.511	0.745	0.693	1.593	1.189	1.270	1.254
	Icle	0.077	0.753	0.798	0.882	0.829	0.523	0.099	0.060	0.854	0.501	0.411	0.506
	Ic	0.077	0.938	1.010	1.069	0.997	0.751	0.099	0.060	0.978	0.616	0.463	0.586

Tsk:表面温度[°C] To:グローブ温度[°C] Qt:発熱量[W/m²] Rt 熱抵抗値[K・m²/W]

Ia:裸体表面熱抵抗値[clo] It:全熱抵抗値[clo] Icle:有効熱抵抗値[clo] Ic:基礎熱抵抗値[clo]

・熱抵抗値測定(3)

Cp		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿	下腿	足先	全身
nude	Tsk	33.7	32.0	33.0	32.9	32.8	30.8	30.7	30.1	31.7	29.4	29.0	31.5
	Qt	70.0	40.1	40.1	45.2	45.2	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	37.2
	Tsk-To	6.74	5.02	6.04	5.95	5.79	3.77	3.74	3.12	4.70	2.43	1.99	4.48
	Rti	0.096	0.125	0.151	0.132	0.128	0.150	0.101	0.097	0.135	0.105	0.125	0.122
	Iai	0.622	0.808	0.972	0.849	0.827	0.969	0.651	0.626	0.870	0.679	0.804	0.789
Waered	Tsk	33.1	34.7	35.8	36.3	35.7	32.0	30.5	29.7	33.4	29.9	28.9	32.7
	Qti	70.0	37.0	37.1	42.0	42.0	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	36.0
	Tsk-To	7.20	8.80	9.90	10.40	9.80	6.10	4.60	3.80	7.50	4.00	3.00	6.83
	Rti	0.103	0.238	0.267	0.248	0.233	0.243	0.124	0.118	0.215	0.173	0.188	0.189
	It	0.664	1.534	1.722	1.598	1.505	1.568	0.802	0.761	1.386	1.117	1.210	1.222
	Icle	0.051	0.731	0.803	0.790	0.778	0.580	0.156	0.129	0.647	0.430	0.350	0.474
	Ic	0.051	0.916	1.015	0.976	0.946	0.808	0.156	0.129	0.771	0.544	0.403	0.554

Sv		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿	下腿	足先	全身
nude	Tsk	34.6	33.3	35.9	35.5	37.9	31.3	31.4	30.6	34.8	29.5	29.3	33.1
	Qt	70.0	40.1	40.1	45.2	45.2	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	37.2
	Tsk-To	7.62	6.34	8.91	8.54	10.87	4.31	4.35	3.62	7.80	2.50	2.32	6.11
	Rti	0.109	0.158	0.222	0.189	0.241	0.172	0.118	0.112	0.224	0.108	0.145	0.163
	Iai	0.702	1.019	1.434	1.219	1.552	1.108	0.759	0.725	1.442	0.698	0.934	1.054
Waered	Tsk	33.3	35.3	37.6	37.8	37.9	31.8	30.6	29.3	35.8	29.7	29.1	33.5
	Qti	70.0	37.0	37.1	42.0	42.0	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	36.0
	Tsk-To	7.40	9.40	11.70	11.90	12.00	5.90	4.70	3.40	9.90	3.80	3.20	7.57
	Rti	0.106	0.254	0.315	0.283	0.286	0.235	0.127	0.106	0.284	0.165	0.200	0.210
	It	0.682	1.639	2.035	1.828	1.843	1.517	0.820	0.681	1.830	1.061	1.290	1.356
	Icle	0.069	0.836	1.116	1.020	1.116	0.529	0.173	0.049	1.091	0.374	0.431	0.608
	Ic	0.069	1.021	1.328	1.207	1.284	0.757	0.173	0.049	1.214	0.488	0.483	0.688

Rw		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿	下腿	足先	全身
nude	Tsk	33.6	32.1	32.8	33.2	32.8	30.8	30.8	30.2	31.9	29.6	29.0	31.5
	Qt	70.0	40.1	40.1	45.2	45.2	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	37.2
	Tsk-To	6.61	5.06	5.80	6.20	5.76	3.77	3.80	3.16	4.89	2.58	1.97	4.51
	Rti	0.094	0.126	0.145	0.137	0.127	0.150	0.103	0.098	0.140	0.112	0.123	0.123
	Iai	0.609	0.814	0.933	0.886	0.823	0.969	0.662	0.633	0.904	0.721	0.794	0.795
Waered	Tsk	33.4	34.8	35.2	35.9	35.5	31.9	30.1	29.6	32.9	30.2	29.2	32.6
	Qti	70.0	37.0	37.1	42.0	42.0	25.1	37.0	32.2	34.9	23.1	16.0	36.0
	Tsk-To	7.50	8.88	9.30	10.03	9.55	6.00	4.20	3.65	7.03	4.28	3.25	6.70
	Rti	0.107	0.240	0.251	0.239	0.227	0.239	0.114	0.113	0.201	0.185	0.203	0.186
	It	0.691	1.548	1.617	1.541	1.467	1.542	0.732	0.731	1.300	1.195	1.310	1.199
	Icle	0.078	0.745	0.699	0.734	0.740	0.554	0.086	0.099	0.561	0.508	0.451	0.451
	Ic	0.078	0.930	0.911	0.920	0.908	0.782	0.086	0.099	0.684	0.622	0.503	0.531

Tsk:表面温度[°C] To:グローブ温度[°C] Qt:発熱量[W/m²] Rt 熱抵抗値[K・m²/W]

Ia:裸体表面熱抵抗値[clo] It:全熱抵抗値[clo] Icle:有効熱抵抗値[clo] Ic:基礎熱抵抗値[clo]

・熱伝達率測定(1)

感度		0.001738	0.001881	0.001910	0.001970	0.002018	0.002047	0.001868	0.001862	0.001848	0.001813	0.001978	0.001781	0.001893	0.001871	0.001923	0.001875
Oc		頭部	胸	背上	背下	上腕	前腕	手先	腰前	腰横前	腰横	腰横後	腰後	大腿前	大腿後	下腿	足先
	mV	0.122	0.088	0.092	0.026	0.061	0.070	0.058	0.092	0.097	0.089	0.043	0.055	0.066	0.026	0.039	0.025
	W/m ²	70.4	46.8	48.1	13.3	30.2	34.3	30.8	49.4	52.6	49.1	21.9	30.7	34.8	14.1	20.3	13.1
		頭部	胸	背中	上腕	前腕	手先	腰側	大腿	下腿	足先						
	mV	0.122	0.088	0.059	0.061	0.070	0.058	0.075	0.046	0.039	0.025						
Om		頭部	胸	背上	背下	上腕	前腕	手先	腰前	腰横前	腰横	腰横後	腰後	大腿前	大腿後	下腿	足先
	mV	0.118	0.078	0.083	0.059	0.058	0.068	0.056	0.092	0.097	0.089	0.076	0.066	0.066	0.026	0.036	0.023
	W/m ²	68.1	41.7	43.3	30.1	28.9	33.1	29.9	49.4	52.6	49.1	38.3	37.2	34.8	14.1	18.5	12.4
		頭部	胸	背中	上腕	前腕	手先	腰側	大腿	下腿	足先						
	mV	0.118	0.078	0.071	0.058	0.068	0.056	0.084	0.046	0.036	0.023						
OI		頭部	胸	背上	背下	上腕	前腕	手先	腰前	腰横前	腰横	腰横後	腰後	大腿前	大腿後	下腿	足先
	mV	0.123	0.091	0.059	0.048	0.063	0.072	0.058	0.094	0.108	0.092	0.031	0.020	0.076	0.018	0.040	0.022
	W/m ²	71.0	48.3	30.7	24.6	31.3	35.4	31.3	50.4	58.5	50.5	15.8	11.1	40.4	9.7	20.6	11.8
		頭部	胸	背中	上腕	前腕	手先	腰側	大腿	下腿	足先						
	mV	0.123	0.091	0.053	0.063	0.072	0.058	0.069	0.047	0.040	0.022						
Am		頭部	胸	背上	背下	上腕	前腕	手先	腰前	腰横前	腰横	腰横後	腰後	大腿前	大腿後	下腿	足先
	mV	0.117	0.078	0.069	0.087	0.055	0.068	0.054	0.081	0.087	0.070	0.074	0.066	0.055	0.053	0.034	0.020
	W/m ²	67.2	41.4	35.9	44.2	27.4	33.1	29.1	43.5	46.9	38.4	37.2	37.1	28.9	28.1	17.8	10.8
		頭部	胸	背中	上腕	前腕	手先	腰側	大腿	下腿	足先						
	mV	0.117	0.078	0.078	0.055	0.068	0.054	0.075	0.054	0.034	0.020						
Ps		頭部	胸	背上	背下	上腕	前腕	手先	腰前	腰横前	腰横	腰横後	腰後	大腿前	大腿後	下腿	足先
	mV	0.123	0.088	0.091	0.028	0.060	0.072	0.058	0.088	0.090	0.074	0.087	0.085	0.057	0.065	0.040	0.025
	W/m ²	70.8	46.6	47.9	14.1	29.8	35.1	31.2	47.1	48.6	40.8	43.9	48.0	30.4	34.6	20.9	13.6
		頭部	胸	背中	上腕	前腕	手先	腰側	大腿	下腿	足先						
	mV	0.123	0.088	0.060	0.060	0.072	0.058	0.085	0.061	0.040	0.025						
Cp		頭部	胸	背上	背下	上腕	前腕	手先	腰前	腰横前	腰横	腰横後	腰後	大腿前	大腿後	下腿	足先
	mV	0.119	0.078	0.083	0.079	0.057	0.069	0.055	0.084	0.087	0.074	0.096	0.067	0.053	0.036	0.034	0.020
	W/m ²	68.6	41.2	43.3	40.3	28.4	33.6	29.3	45.3	47.1	40.7	48.7	37.8	27.9	19.2	17.6	10.6
		頭部	胸	背中	上腕	前腕	手先	腰側	大腿	下腿	足先						
	mV	0.119	0.078	0.081	0.057	0.069	0.055	0.082	0.044	0.034	0.020						
Sv		頭部	胸	背上	背下	上腕	前腕	手先	腰前	腰横前	腰横	腰横後	腰後	大腿前	大腿後	下腿	足先
	mV	0.119	0.103	0.034	0.034	0.063	0.073	0.059	0.101	0.110	0.081	0.035	0.022	0.081	0.018	0.041	0.027
	W/m ²	68.2	54.6	17.8	17.1	31.4	35.9	31.8	54.2	59.4	44.6	17.5	12.3	42.8	9.8	21.5	14.1
		頭部	胸	背中	上腕	前腕	手先	腰側	大腿	下腿	足先						
	mV	0.119	0.103	0.034	0.063	0.073	0.059	0.070	0.050	0.041	0.027						
Rw		頭部	胸	背上	背下	上腕	前腕	手先	腰前	腰側前	腰側	腰側後	腰後	大腿前	大腿後	下腿	足先
	mV	0.119	0.077	0.083	0.081	0.061	0.066	0.054	0.082	0.086	0.070	0.082	0.080	0.051	0.047	0.037	0.022
	W/m ²	68.4	41.2	43.4	41.2	30.0	32.4	28.9	44.0	46.3	38.6	41.3	44.7	26.9	25.3	19.4	12.0
		頭部	胸	背中	上腕	前腕	手先	腰側	大腿	下腿	足先						
	mV	0.119	0.077	0.082	0.061	0.066	0.054	0.080	0.049	0.037	0.022						

・熱伝達率測定(2)

Oc		頭部	胸腹	背中	上腕	前腕	手先	腰周	大腿	下腿	足先	全身
	電圧: V[mV]	0.12	0.09	0.06	0.06	0.07	0.06	0.08	0.05	0.04	0.02	
	熱流量: Q[W/m ²]	70.4	46.8	30.7	30.2	34.3	30.8	40.7	24.4	20.3	13.1	
	表面温度: Tsk[°C]	32.9	31.5	33.1	30.0	30.4	29.3	33.6	31.7	28.5	27.9	
	Tsk-Ta[K]	6.55	5.06	6.74	3.60	3.96	2.92	7.19	5.33	2.13	1.50	
	総合熱伝達率: h[W/m ² K]	10.8	9.2	4.6	8.4	8.7	10.5	5.7	4.6	9.5	8.7	7.7
	放射熱伝達率: hr[W/m ² K]	4.8	4.4	1.6	4.2	3.7	3.2	2.0	0.9	4.5	3.4	3.2
	対流熱伝達率: hc[W/mK]	5.9	4.8	3.0	4.2	4.9	7.4	3.7	3.7	5.1	5.3	4.5

Ol		頭部	胸腹	背中	上腕	前腕	手先	腰周	大腿	下腿	足先	全身
	電圧: V[mV]	0.123	0.091	0.053	0.063	0.072	0.058	0.069	0.047	0.040	0.022	
	熱流量: Q[W/m ²]	71.0	48.3	27.6	31.3	35.4	31.3	37.3	25.0	20.6	11.8	
	表面温度: Tsk[°C]	33.2	31.7	33.8	30.1	30.4	29.5	34.4	32.7	28.6	27.7	
	Tsk-Ta[K]	6.75	5.20	7.33	3.58	3.93	2.98	7.90	6.24	2.10	1.19	
	総合熱伝達率: h[W/m ² K]	10.5	9.3	3.8	8.7	9.0	10.5	4.7	4.0	9.8	10.0	7.6
	放射熱伝達率: hr[W/m ² K]	4.9	4.4	1.3	4.2	3.7	3.2	1.7	0.8	4.5	3.4	3.1
	対流熱伝達率: hc[W/mK]	5.7	4.9	2.5	4.5	5.3	7.3	3.1	3.2	5.3	6.6	4.5

Om		頭部	胸腹	背中	上腕	前腕	手先	腰周	大腿	下腿	足先	全身
	電圧: V[mV]	0.118	0.078	0.071	0.058	0.068	0.056	0.084	0.046	0.036	0.023	
	熱流量: Q[W/m ²]	68.1	41.7	36.7	28.9	33.1	29.9	45.3	24.4	18.5	12.4	
	表面温度: Tsk[°C]	33.1	31.1	33.8	30.1	30.4	29.5	33.6	31.5	28.6	27.8	
	Tsk-Ta[K]	6.53	4.54	7.25	3.49	3.83	2.94	7.01	4.89	1.99	1.24	
	総合熱伝達率: h[W/m ² K]	10.4	9.2	5.1	8.3	8.6	10.2	6.5	5.0	9.3	10.0	7.9
	放射熱伝達率: hr[W/m ² K]	4.9	4.4	1.7	4.3	3.7	3.2	2.3	1.0	4.5	3.4	3.2
	対流熱伝達率: hc[W/mK]	5.6	4.7	3.3	4.0	4.9	7.0	4.2	4.0	4.8	6.6	4.7

Am		頭部	胸腹	背中	上腕	前腕	手先	腰周	大腿	下腿	足先	全身
	電圧: V[mV]	0.117	0.078	0.078	0.055	0.068	0.054	0.075	0.054	0.034	0.020	
	熱流量: Q[W/m ²]	67.2	41.4	40.0	27.4	33.1	29.1	40.6	28.5	17.8	10.8	
	表面温度: Tsk[°C]	33.0	30.9	32.0	30.0	30.3	29.3	31.9	30.6	28.4	27.6	
	Tsk-Ta[K]	6.37	4.30	5.44	3.44	3.70	2.75	5.30	4.04	1.78	0.98	
	総合熱伝達率: h[W/m ² K]	10.5	9.6	7.4	8.0	9.0	10.6	7.7	7.1	10.0	11.1	8.9
	放射熱伝達率: hr[W/m ² K]	4.9	4.4	2.5	4.3	3.7	3.2	2.7	1.3	4.5	3.4	3.4
	対流熱伝達率: hc[W/mK]	5.7	5.2	4.9	3.7	5.2	7.4	5.0	5.7	5.5	7.7	5.5

・ 熱伝達率測定(3)

Ps		頭部	胸腹	背中	上腕	前腕	手先	腰周	大腿	下腿	足先	全身
	電圧: V[mV]	0.123	0.088	0.060	0.060	0.072	0.058	0.085	0.061	0.040	0.025	
	熱流量: Q[W/m ²]	70.8	46.6	31.0	29.8	35.1	31.2	45.7	32.5	20.9	13.6	
	表面温度: Tsk[°C]	33.0	31.0	32.2	29.9	30.3	29.3	32.0	30.6	28.5	27.6	
	Tsk-Ta[K]	6.56	4.65	5.84	3.51	3.88	2.93	5.58	4.15	2.11	1.17	
	総合熱伝達率: h[W/m ² K]	10.8	10.0	5.3	8.5	9.0	10.6	8.2	7.8	9.9	11.6	8.9
	放射熱伝達率: hr[W/m ² K]	4.9	4.4	1.8	4.2	3.7	3.2	2.8	1.5	4.5	3.4	3.4
	対流熱伝達率: hc[W/mK]	5.9	5.6	3.5	4.2	5.3	7.5	5.3	6.3	5.4	8.1	5.6

Cp		頭部	胸腹	背中	上腕	前腕	手先	腰周	大腿	下腿	足先	全身
	電圧: V[mV]	0.119	0.078	0.081	0.057	0.069	0.055	0.082	0.044	0.034	0.020	
	熱流量: Q[W/m ²]	68.6	41.2	41.8	28.4	33.6	29.3	43.9	23.6	17.6	10.6	
	表面温度: Tsk[°C]	33.0	31.0	32.0	29.9	30.4	29.3	32.0	30.6	28.5	27.6	
	Tsk-Ta[K]	6.54	4.52	5.54	3.37	3.87	2.81	5.49	4.09	2.03	1.06	
	総合熱伝達率: h[W/m ² K]	10.5	9.1	7.5	8.4	8.7	10.4	8.0	5.8	8.7	10.1	8.4
	放射熱伝達率: hr[W/m ² K]	4.9	4.4	2.6	4.2	3.7	3.2	2.8	1.1	4.5	3.4	3.4
	対流熱伝達率: hc[W/mK]	5.6	4.7	5.0	4.2	5.0	7.3	5.2	4.7	4.2	6.6	5.0

Sv		頭部	胸腹	背中	上腕	前腕	手先	腰周	大腿	下腿	足先	全身
	電圧: V[mV]	0.119	0.103	0.034	0.063	0.073	0.059	0.070	0.050	0.041	0.027	
	熱流量: Q[W/m ²]	68.2	54.6	17.4	31.4	35.9	31.8	37.6	26.3	21.5	14.1	
	表面温度: Tsk[°C]	33.0	32.0	34.0	30.1	30.7	29.6	35.3	33.3	28.5	27.9	
	Tsk-Ta[K]	6.59	5.61	7.56	3.71	4.28	3.24	8.91	6.90	2.10	1.48	
	総合熱伝達率: h[W/m ² K]	10.4	9.7	2.3	8.5	8.4	9.8	4.2	3.8	10.3	9.6	7.3
	放射熱伝達率: hr[W/m ² K]	4.8	4.4	0.8	4.2	3.7	3.2	1.5	0.7	4.5	3.4	3.0
	対流熱伝達率: hc[W/mK]	5.5	5.3	1.5	4.2	4.7	6.6	2.7	3.1	5.8	6.2	4.3

Rw		頭部	胸腹	背中	上腕	前腕	手先	腰周	大腿	下腿	足先	全身
	電圧: V[mV]	0.119	0.077	0.082	0.061	0.066	0.054	0.080	0.049	0.037	0.022	
	熱流量: Q[W/m ²]	68.4	41.2	42.3	29.0	32.4	28.9	43.0	26.1	19.4	12.0	
	表面温度: Tsk[°C]	33.0	30.8	31.7	29.9	30.4	29.4	31.7	30.3	28.5	27.8	
	Tsk-Ta[K]	6.42	4.21	5.14	3.33	3.81	2.81	5.06	3.72	1.94	1.17	
	総合熱伝達率: h[W/m ² K]	10.6	9.8	8.2	8.7	8.5	10.3	8.5	7.0	10.0	10.2	9.0
	放射熱伝達率: hr[W/m ² K]	4.9	4.4	2.8	4.2	3.7	3.2	2.9	1.3	4.5	3.4	3.5
	対流熱伝達率: hc[W/mK]	5.8	5.4	5.4	4.5	4.8	7.1	5.5	5.7	5.5	6.8	5.6

・ 温冷感申告値（冬期）

温冷感		冬期													申告値 変化量
		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿前	大腿後	下腿	足先	全身	
Oc	V1	-0.08	-0.25	-0.25	-0.25	-0.67	-0.08	-0.08	0.00	-0.50	-0.67	-0.33	-0.42	-0.42	0.33
	σ	0.28	0.43	0.43	0.43	0.62	0.28	0.28	0.41	0.65	0.47	0.47	0.76	0.49	
	V2	-0.17	-0.25	0.50	-0.17	0.58	-0.08	0.00	0.00	-0.58	0.25	-0.50	-0.67	-0.25	
	σ	0.37	0.60	0.50	0.55	0.49	0.28	0.41	0.41	0.76	0.43	0.87	0.85	0.60	
	V3	0.00	-0.08	0.67	-0.08	0.75	-0.08	-0.17	0.00	-0.42	0.50	-0.42	-0.33	-0.08	
	σ	0.41	0.49	0.85	0.28	0.83	0.49	0.37	0.58	0.64	0.65	0.49	0.85	0.64	
Om	V1	0.11	0.00	-0.44	-0.33	-0.56	-0.11	-0.11	0.00	-0.67	-0.56	-0.56	-0.67	-0.56	0.11
	σ	0.31	0.47	0.50	0.47	0.50	0.31	0.31	0.47	0.67	0.68	0.68	0.94	0.68	
	V2	0.11	-0.22	-0.22	0.00	0.00	-0.56	-0.44	-0.22	-0.89	-0.56	-0.67	-0.67	-0.33	
	σ	0.31	0.63	0.63	0.00	0.47	0.50	0.50	0.63	0.74	0.50	0.82	0.94	0.47	
	V3	0.00	-0.33	0.00	-0.11	0.22	-0.11	-0.11	-0.22	-0.44	-0.22	-0.89	-0.78	-0.44	
	σ	0.00	0.47	0.82	0.57	0.92	0.31	0.31	0.63	0.68	0.79	0.87	0.92	0.50	
Ol	V1	-0.17	-0.17	-0.25	-0.08	-0.50	-0.25	-0.33	-0.25	-0.50	-0.50	-0.33	-0.25	-0.33	0.08
	σ	0.37	0.37	0.83	0.28	0.76	0.43	0.47	0.60	0.65	0.50	0.47	0.83	0.47	
	V2	-0.17	-0.33	0.50	-0.08	0.58	-0.33	-0.33	-0.17	-0.58	0.58	-0.75	-0.33	-0.25	
	σ	0.37	0.47	0.50	0.49	0.76	0.47	0.62	0.69	0.76	0.49	0.60	1.03	0.60	
	V3	0.00	0.00	0.75	-0.25	0.83	-0.25	-0.33	0.00	-0.92	0.58	-0.83	-0.42	-0.25	
	σ	0.00	0.00	0.60	0.60	0.37	0.60	0.62	0.71	0.64	0.49	0.55	0.76	0.43	
Ps	V1	0.13	0.00	-0.50	0.00	-0.50	0.13	0.13	-0.13	-0.25	-0.25	-0.13	-0.38	-0.13	-0.25
	σ	0.33	0.50	0.71	0.00	0.50	0.33	0.33	0.33	0.43	0.43	0.33	0.70	0.33	
	V2	-0.13	0.25	0.50	0.00	0.38	0.00	-0.13	-0.25	-0.38	-0.13	-0.63	-0.38	-0.25	
	σ	0.33	0.43	0.50	0.50	0.48	0.00	0.33	0.83	0.48	0.33	0.70	1.11	0.43	
	V3	0.00	-0.25	0.25	-0.13	0.38	-0.25	-0.25	-0.50	-0.25	0.13	-0.38	-0.50	-0.38	
	σ	0.00	0.43	0.66	0.33	0.70	0.43	0.43	0.50	0.66	0.60	0.48	0.71	0.48	
Cp	V1	0.00	-0.33	-0.83	-0.33	-1.50	-0.25	-0.25	-0.08	-0.42	-1.67	-0.42	-0.33	-0.58	0.00
	σ	0.00	0.62	0.90	0.62	0.76	0.43	0.43	0.28	0.64	0.85	0.49	0.47	0.76	
	V2	-0.17	-0.25	-0.33	-0.17	-0.50	-0.42	-0.33	-0.17	-0.58	-0.33	-0.50	-0.42	-0.58	
	σ	0.37	0.43	0.62	0.37	0.65	0.49	0.47	0.37	0.86	0.85	0.50	0.49	0.49	
	V3	0.00	-0.25	-0.25	-0.33	-0.25	-0.33	-0.42	-0.25	-0.75	-0.33	-0.50	-0.75	-0.58	
	σ	0.00	0.43	0.72	0.47	1.01	0.47	0.49	0.43	0.83	1.18	0.65	0.83	0.64	
Sv	V1	0.14	0.00	-0.57	0.00	-0.86	0.14	-0.14	0.29	-0.14	-0.57	0.00	0.29	-0.50	0.93
	σ	0.35	0.00	0.73	0.00	0.83	0.35	0.64	0.70	0.83	0.73	0.53	0.88	0.50	
	V2	-0.57	-0.29	1.29	0.14	1.00	0.00	0.43	0.00	-0.14	1.00	-0.29	-0.14	0.14	
	σ	0.49	0.45	1.03	0.35	0.53	0.00	0.73	0.53	0.99	0.53	0.45	0.83	0.83	
	V3	0.00	0.14	1.43	0.29	1.57	0.43	0.14	0.14	-0.14	0.86	0.29	0.00	0.43	
	σ	0.53	0.35	0.73	0.45	0.73	0.49	0.35	0.64	1.12	0.99	0.45	0.93	0.90	
Rw	V1	0.08	-0.08	-0.17	-0.17	-1.33	-0.08	-0.17	0.00	-0.50	-0.58	-0.33	-0.08	-0.25	-0.17
	σ	0.28	0.28	0.55	0.55	0.94	0.49	0.37	0.58	0.76	0.76	0.47	0.49	0.60	
	V2	0.17	0.00	-0.25	-0.25	-0.25	0.08	-0.08	0.00	-0.50	0.00	-0.33	-0.08	-0.25	
	σ	0.37	0.41	0.72	0.43	0.60	0.64	0.49	0.41	0.65	0.58	0.47	0.76	0.60	
	V3	0.00	0.00	0.00	-0.17	0.25	-0.25	-0.17	-0.08	-0.50	-0.08	-0.58	-0.42	-0.42	
	σ	0.00	0.58	0.58	0.37	0.72	0.43	0.37	0.49	0.96	0.86	0.64	0.76	0.64	

・ 温冷感申告値（夏期） ・

温冷感		夏期													申告値 変化量
		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿前	大腿後	下腿	足先	全身	
Oc	V1	0.57	0.00	0.14	0.14	-0.14	0.14	0.14	0.00	0.14	-0.29	0.14	0.57	0.14	0.43
	σ	0.49	0.00	0.35	0.35	0.64	0.35	0.35	0.00	0.35	0.70	0.35	0.73	0.35	
	V2	0.00	0.14	0.43	0.00	1.00	0.14	0.00	0.14	0.14	0.86	0.14	0.86	0.14	
	σ	0.53	0.64	0.49	0.00	0.53	0.35	0.00	0.35	0.35	0.64	0.35	0.35	0.64	
	V3	0.57	0.14	1.14	0.43	1.57	0.29	0.00	0.00	0.29	1.14	0.29	0.86	0.57	
	σ	0.73	0.35	0.83	0.49	0.90	0.45	0.00	0.00	0.45	0.35	0.45	0.83	0.73	
Om	V1	0.38	0.13	0.00	0.13	0.25	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.38	-0.13	0.25	0.00	0.25
	σ	0.48	0.33	0.50	0.33	0.43	0.00	0.00	0.00	0.33	0.48	0.33	0.43	0.50	
	V2	0.13	0.25	0.13	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.38	0.13	
	σ	0.60	0.43	0.60	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.48	0.33	
	V3	0.13	0.25	0.38	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.38	0.25	
	σ	0.33	0.43	0.70	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.48	0.43	
Ol	V1	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.50	0.13	0.45
	σ	0.33	0.00	0.71	0.00	0.71	0.33	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.71	0.33	
	V2	0.38	0.25	0.88	0.25	1.25	0.25	0.13	0.00	0.25	1.13	0.00	0.63	0.50	
	σ	0.48	0.43	0.60	0.43	0.43	0.43	0.33	0.00	0.43	0.33	0.00	0.70	0.50	
	V3	0.38	0.50	0.88	0.25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.88	0.00	0.38	0.57	
	σ	0.48	0.71	0.60	0.43	0.50	0.00	0.00	0.00	0.43	0.33	0.00	0.48	0.73	
Ps	V1	0.33	0.33	0.17	0.17	-0.17	0.17	0.17	0.00	0.17	-0.17	0.17	0.67	0.17	0.17
	σ	0.47	0.47	0.90	0.37	0.69	0.37	0.37	0.58	0.37	0.69	0.37	0.47	0.37	
	V2	0.17	0.17	0.50	0.33	1.00	0.00	0.00	0.17	0.33	0.83	0.17	0.67	0.00	
	σ	0.37	0.37	0.76	0.47	0.58	0.58	0.58	0.37	0.75	0.69	0.37	0.75	0.58	
	V3	0.33	0.17	0.83	0.17	1.33	0.17	0.00	0.17	0.33	0.83	0.17	0.50	0.33	
	σ	0.47	0.37	0.69	0.37	0.75	0.37	0.58	0.37	0.75	0.69	0.37	0.50	0.47	
Cp	V1	0.29	0.14	-0.29	0.00	-0.86	0.14	0.00	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.29	0.00	0.33
	σ	0.45	0.35	0.70	0.00	1.12	0.35	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.45	0.00	
	V2	0.14	0.29	0.29	-0.14	0.71	0.00	-0.29	-0.14	0.14	0.43	0.14	0.71	0.29	
	σ	0.35	0.45	0.45	0.35	0.45	0.00	0.45	0.35	0.35	0.49	0.35	0.70	0.45	
	V3	0.57	0.29	0.57	0.14	1.00	0.14	0.00	0.00	0.29	1.00	0.14	0.86	0.33	
	σ	0.73	0.70	0.49	0.35	0.53	0.35	0.00	0.00	0.45	0.76	0.35	0.64	0.47	
Sv	V1	0.25	0.13	0.13	0.13	0.25	0.13	0.13	0.25	0.25	0.13	0.13	0.38	-0.14	1.02
	σ	0.43	0.33	0.60	0.33	0.66	0.33	0.33	0.43	0.43	0.60	0.33	0.48	0.35	
	V2	0.38	0.25	0.88	0.13	1.00	0.38	0.38	0.38	0.25	0.88	0.50	0.88	0.38	
	σ	0.70	0.43	0.60	0.33	0.50	0.70	0.70	0.70	0.43	0.60	0.71	0.60	0.48	
	V3	0.25	0.25	1.13	0.13	1.38	0.25	0.38	0.25	0.38	1.13	0.38	0.88	0.88	
	σ	0.66	0.66	0.60	0.33	0.48	0.66	0.70	0.66	0.48	0.33	0.70	0.60	0.60	
Rw	V1	0.13	0.00	-0.38	0.00	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.25	0.00	0.38	-0.13	0.38
	σ	0.33	0.00	0.70	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.48	0.33	
	V2	0.00	0.00	-0.25	-0.13	0.50	-0.13	-0.13	0.00	0.00	0.38	0.00	0.50	-0.13	
	σ	0.00	0.50	0.66	0.33	0.50	0.33	0.33	0.00	0.00	0.48	0.00	0.71	0.78	
	V3	0.13	0.00	0.00	0.00	0.75	0.13	0.13	0.00	0.13	0.50	0.00	0.50	0.25	
	σ	0.33	0.00	0.00	0.00	0.83	0.33	0.33	0.00	0.33	0.50	0.00	0.50	0.43	

・快適不快適感申告値（冬期）

快適感		冬期													申告値 変化量
		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿前	大腿後	下腿	足先	全身	
Oc	V1	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.00	-0.10	0.00	-0.20	-0.30	-0.10	0.28
	σ	0.45	0.63	0.70	0.45	0.83	0.54	0.54	0.45	0.83	0.77	0.60	0.78	0.70	
	V2	0.10	0.00	0.40	0.10	0.40	0.20	0.20	0.00	-0.20	0.30	-0.40	-0.20	0.10	
	σ	0.32	0.67	0.52	0.32	0.52	0.42	0.42	0.00	0.79	0.48	0.84	1.03	0.74	
	V3	0.18	0.09	0.45	0.09	0.27	0.09	0.09	-0.20	-0.09	0.27	0.00	-0.18	0.18	
	σ	0.40	0.54	0.82	0.54	0.90	0.54	0.54	0.63	0.94	0.90	0.77	0.98	0.60	
Om	V1	0.25	0.38	0.00	0.00	-0.50	0.00	0.13	-0.25	-0.13	-0.13	-0.38	-0.25	-0.13	0.13
	σ	0.66	0.70	0.71	0.50	0.87	0.00	0.33	0.43	0.33	0.33	0.48	0.66	0.78	
	V2	-0.13	-0.25	0.50	0.00	0.13	-0.13	0.00	0.00	-0.13	-0.38	-0.38	-0.50	-0.25	
	σ	0.33	0.43	0.71	0.50	1.17	0.33	0.00	0.50	0.33	0.48	0.48	0.50	0.43	
	V3	0.14	0.14	-0.14	0.00	-0.14	-0.14	0.00	-0.29	0.14	-0.14	-0.43	-0.86	0.00	
	σ	0.35	0.35	0.83	0.53	0.83	0.64	0.53	0.45	0.64	0.35	0.90	0.83	0.53	
Ol	V1	0.27	0.00	-0.09	0.00	0.09	0.09	-0.09	-0.09	0.09	0.00	-0.09	-0.27	0.33	-0.17
	σ	0.62	0.60	1.00	0.43	1.00	0.51	0.29	0.29	0.79	0.85	0.51	0.75	0.85	
	V2	0.09	0.18	0.73	0.00	0.45	0.09	0.09	0.00	-0.27	0.18	-0.55	-0.64	-0.08	
	σ	0.51	0.57	0.62	0.43	0.78	0.51	0.51	0.43	0.86	0.72	0.78	0.77	0.76	
	V3	0.18	0.18	0.73	0.00	0.45	0.09	0.09	-0.10	-0.45	0.64	-0.27	-0.18	0.17	
	σ	0.18	0.18	0.73	0.00	0.45	0.09	0.09	-0.10	-0.45	0.64	-0.27	-0.18	0.01	
Ps	V1	0.25	0.38	0.00	0.00	-0.50	0.00	0.13	-0.25	-0.13	-0.13	-0.38	-0.25	-0.13	0.13
	σ	0.66	0.70	0.71	0.50	0.87	0.00	0.33	0.43	0.33	0.33	0.48	0.66	0.78	
	V2	-0.13	-0.25	0.50	0.00	0.13	-0.13	0.00	0.00	-0.13	-0.38	-0.38	-0.50	-0.25	
	σ	0.33	0.43	0.71	0.50	1.17	0.33	0.00	0.50	0.33	0.48	0.48	0.50	0.43	
	V3	0.14	0.14	-0.14	0.00	-0.14	-0.14	0.00	-0.29	0.14	-0.14	-0.43	-0.86	0.00	
	σ	0.35	0.35	0.83	0.53	0.83	0.64	0.53	0.45	0.64	0.35	0.90	0.83	0.53	
Cp	V1	0.27	0.36	-0.45	0.27	-0.55	0.00	0.18	0.18	0.00	-1.09	-0.09	-0.27	-0.55	0.00
	σ	0.45	0.48	0.99	0.45	1.23	0.85	0.72	0.39	0.60	1.24	0.51	0.86	1.08	
	V2	0.45	0.36	-0.36	0.00	-0.55	0.00	0.00	0.09	-0.55	-0.64	-0.27	-0.55	-0.18	
	σ	0.66	0.64	0.77	0.43	0.66	0.43	0.43	0.51	0.78	0.48	0.45	0.66	0.57	
	V3	0.00	0.00	0.00	-0.27	-0.55	-0.18	-0.09	-0.18	-0.36	0.00	-0.36	-0.64	-0.55	
	σ	0.43	0.43	0.74	0.45	0.99	0.39	0.51	0.39	0.64	0.95	0.77	0.98	0.66	
Sv	V1	-0.17	0.17	-0.17	0.17	-0.17	0.17	0.17	-0.17	-0.17	0.17	0.17	0.00	0.14	0.02
	σ	0.37	0.37	1.07	0.37	1.07	0.37	0.37	0.37	0.90	0.69	0.37	0.58	0.69	
	V2	0.17	0.17	0.50	0.00	0.83	0.17	0.17	-0.17	-0.33	0.50	0.00	-0.17	0.29	
	σ	0.37	0.37	0.76	0.58	0.90	0.37	0.37	0.37	0.75	0.76	0.00	0.69	0.58	
	V3	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50	-0.17	0.00	-0.33	-0.33	0.67	-0.17	-0.17	0.17	
	σ	0.00	0.58	1.00	0.00	1.12	0.37	0.00	0.47	0.75	0.75	0.37	0.69	0.69	
Rw	V1	0.55	0.55	0.55	0.00	-0.55	0.18	0.27	0.00	0.18	0.27	0.18	0.09	0.00	-0.09
	σ	0.99	0.99	1.08	0.00	0.78	0.57	0.62	0.85	0.83	0.62	0.83	0.79	0.60	
	V2	0.18	0.27	-0.27	0.00	-0.55	0.27	0.27	0.00	-0.09	0.27	-0.09	-0.18	-0.27	
	σ	0.72	0.62	0.75	0.43	0.89	0.45	0.45	0.43	0.90	0.45	0.67	0.72	0.75	
	V3	0.27	0.18	0.00	0.00	-0.45	0.09	0.27	0.09	-0.27	-0.18	-0.09	-0.36	-0.09	
	σ	0.45	0.39	0.85	0.43	0.99	0.51	0.45	0.29	0.62	0.39	0.51	1.07	0.51	

・快適不快適感申告値（夏期）

快適感		夏期													申告値 変化量
		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿前	大腿後	下腿	足先	全身	
Oc	V1	-0.14	0.00	0.14	-0.14	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.43	-0.14	-0.29	0.29	-0.29
	σ	0.64	0.00	0.83	0.35	0.99	0.35	0.35	0.00	0.00	0.90	0.35	0.45	0.45	
	V2	-0.29	0.00	-0.14	-0.14	-0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	-0.57	0.14	
	σ	0.70	0.53	0.64	0.83	0.83	0.35	0.35	0.35	0.35	0.64	0.35	0.49	0.99	
	V3	-0.14	-0.14	-0.29	0.00	-0.57	0.00	0.00	-0.14	0.00	-0.14	0.00	-0.57	0.00	
	σ	0.64	0.35	0.70	0.00	0.90	0.00	0.00	0.35	0.00	0.83	0.00	0.49	0.53	
Om	V1	-0.25	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	-0.13	-0.13	0.13	0.00
	σ	0.43	0.33	0.60	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.33	0.33	0.60	
	V2	-0.13	0.13	0.00	0.00	-0.13	0.13	0.13	0.13	0.00	-0.13	0.13	-0.25	0.13	
	σ	0.33	0.33	0.71	0.00	0.78	0.33	0.33	0.33	0.00	0.60	0.33	0.66	0.60	
	V3	0.00	0.13	-0.13	-0.13	-0.38	0.13	0.13	0.13	0.13	-0.25	0.13	0.00	0.13	
	σ	0.50	0.33	0.78	0.33	0.70	0.33	0.33	0.33	0.33	0.66	0.33	0.50	0.64	
Ol	V1	-0.14	-0.14	0.43	0.14	0.43	0.00	0.00	0.00	-0.14	0.57	-0.14	-0.29	0.86	-0.86
	σ	0.35	0.35	0.90	0.35	0.90	0.00	0.00	0.00	0.35	0.90	0.35	0.45	0.83	
	V2	-0.43	-0.14	0.00	0.14	-0.71	0.00	0.00	-0.14	-0.14	-0.29	-0.14	-0.71	0.14	
	σ	0.49	0.35	0.76	0.35	0.88	0.00	0.00	0.35	0.35	0.88	0.35	0.70	0.83	
	V3	-0.29	-0.29	-0.14	-0.14	-0.57	0.00	0.14	0.14	0.00	-0.43	0.00	-0.43	0.00	
	σ	0.45	0.70	0.99	0.35	0.90	0.00	0.35	0.35	0.53	0.73	0.00	0.49	0.93	
Ps	V1	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.60	0.40	0.40	0.40	-0.20	-0.20	-0.20	-0.40	0.20	-0.80
	σ	0.40	0.63	0.63	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49	0.40	0.40	0.40	0.49	0.40	
	V2	0.20	0.20	-0.60	0.20	-0.80	0.40	0.40	0.40	0.20	-0.40	0.20	-0.60	-0.40	
	σ	0.40	0.40	0.80	0.40	0.75	0.49	0.49	0.49	0.40	0.80	0.40	0.49	0.80	
	V3	0.20	0.20	-1.00	0.00	-1.40	0.20	0.20	0.20	0.00	-0.60	0.00	-0.40	-0.60	
	σ	0.40	0.40	0.63	0.00	0.80	0.40	0.40	0.40	0.63	0.49	0.00	0.49	1.02	
Cp	V1	-0.14	0.00	0.29	0.00	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	-0.57	0.14	-0.57
	σ	0.64	0.00	0.88	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00	0.49	0.35	
	V2	-0.43	-0.14	-0.29	-0.14	-0.71	0.14	0.14	0.14	0.00	-0.43	0.00	-0.57	-0.43	
	σ	0.49	0.64	0.70	0.35	1.28	0.35	0.35	0.35	0.00	0.73	0.00	0.49	1.18	
	V3	-0.43	-0.14	-0.57	0.00	-2.86	0.00	0.00	0.00	0.14	-0.57	0.14	-0.71	-0.43	
	σ	0.49	0.35	0.49	0.00	3.48	0.00	0.00	0.00	0.35	0.90	0.35	0.70	1.05	
Sv	V1	-0.13	0.00	0.25	-0.13	0.25	0.00	0.00	0.00	0.13	0.25	0.00	0.00	0.38	-0.50
	σ	0.33	0.50	0.83	0.33	0.97	0.50	0.50	0.50	0.33	0.43	0.00	0.00	0.86	
	V2	0.00	0.13	-0.13	-0.13	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.25	-0.13	-0.38	0.00	
	σ	0.50	0.33	0.93	0.33	0.78	0.50	0.50	0.50	0.00	0.66	0.33	0.48	1.00	
	V3	0.00	0.13	-0.13	0.00	-0.50	0.13	0.13	0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.38	-0.13	
	σ	0.50	0.33	0.78	0.00	0.87	0.33	0.33	0.33	0.33	0.78	0.33	0.48	0.60	
Rw	V1	-0.38	0.00	-0.63	-0.13	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.13	-0.13	-0.75	-0.50	0.13
	σ	0.70	0.00	0.70	0.33	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.66	0.71	
	V2	-0.13	0.13	-0.38	-0.13	-0.88	0.13	0.13	0.13	0.00	-0.25	0.00	-0.63	-0.38	
	σ	0.60	0.33	0.86	0.33	0.78	0.33	0.33	0.33	0.00	0.43	0.00	0.70	0.86	
	V3	-0.13	0.00	0.00	0.00	-0.75	0.13	0.13	0.13	0.00	-0.25	-0.13	-0.63	-0.38	
	σ	0.60	0.50	0.50	0.00	0.66	0.33	0.33	0.33	0.50	0.43	0.33	0.70	0.86	

・ 湿り気感（冬期）

湿り気感		冬期													申告値 変化量
		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿前	大腿後	下腿	足先	全身	
Oc	V1	0.00	0.00	0.17	0.08	0.08	0.00	0.00	0.25	0.00	0.08	0.00	0.17	0.00	0.08
	σ	0.00	0.00	0.37	0.28	0.28	0.00	0.00	0.43	0.00	0.28	0.00	0.37	0.00	
	V2	0.00	0.00	0.25	0.08	0.58	0.00	0.00	0.33	0.00	0.42	0.00	0.08	0.08	
	σ	0.00	0.00	0.45	0.29	0.51	0.00	0.00	0.49	0.00	0.51	0.00	0.29	0.29	
	V3	0.00	0.00	0.25	0.00	0.58	0.08	0.00	0.33	0.00	0.42	0.00	0.08	0.08	
	σ	0.00	0.00	0.45	0.00	0.67	0.29	0.00	0.49	0.00	0.51	0.00	0.29	0.29	
Om	V1	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00	0.11	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	-0.11
	σ	0.35	0.35	0.35	0.00	0.00	0.35	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.35	0.35	
	V2	0.00	0.00	0.11	0.00	0.22	0.00	0.00	0.44	0.00	0.22	0.00	0.22	0.00	
	σ	0.00	0.00	0.37	0.00	0.37	0.00	0.00	0.50	0.00	0.37	0.00	0.37	0.00	
	V3	0.00	0.00	0.11	0.00	0.22	0.00	0.00	0.33	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	
	σ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ol	V1	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.08
	σ	0.00	0.00	0.00	0.28	0.28	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	
	V2	0.00	0.00	0.25	0.00	0.42	0.00	0.00	0.25	0.00	0.08	0.00	0.25	0.00	
	σ	0.00	0.00	0.27	0.00	0.45	0.00	0.00	0.27	0.00	0.09	0.00	0.27	0.00	
	V3	0.00	0.00	0.42	0.00	0.58	0.00	0.00	0.17	0.00	0.42	0.00	0.42	0.08	
	σ	0.00	0.00	0.45	0.00	0.63	0.00	0.00	0.18	0.00	0.45	0.00	0.45	0.09	
Ps	V1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	-0.13
	σ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	
	V2	0.00	0.00	0.29	0.00	0.29	0.00	0.00	0.43	0.00	0.14	0.00	0.14	0.00	
	σ	0.00	0.00	0.45	0.00	0.45	0.00	0.00	0.49	0.00	0.35	0.00	0.35	0.00	
	V3	0.00	0.00	0.29	0.00	0.43	0.00	0.00	0.43	0.00	0.29	0.00	0.57	0.00	
	σ	0.00	0.00	0.43	0.00	0.48	0.00	0.00	0.48	0.00	0.43	0.00	0.48	0.00	
Cp	V1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	σ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	V2	0.08	0.08	0.17	0.08	0.25	0.08	0.08	0.25	0.08	0.17	0.08	0.33	0.08	
	σ	0.28	0.28	0.37	0.28	0.43	0.28	0.28	0.60	0.28	0.37	0.28	0.62	0.28	
	V3	0.00	0.00	0.17	0.00	0.33	0.00	0.00	0.17	0.08	0.25	0.00	0.08	0.00	
	σ	0.00	0.00	0.37	0.00	0.47	0.00	0.00	0.37	0.28	0.43	0.00	0.28	0.00	
Sv	V1	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.14
	σ	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	
	V2	0.00	0.00	0.71	0.00	0.57	0.00	0.00	0.29	0.00	0.29	0.00	0.43	0.00	
	σ	0.00	0.00	0.69	0.00	0.47	0.00	0.00	0.47	0.00	0.47	0.00	0.50	0.00	
	V3	0.00	0.00	0.86	0.14	1.29	0.14	0.00	0.14	0.00	0.57	0.14	0.43	0.14	
	σ	0.00	0.00	0.00	0.37	0.50	0.37	0.00	0.37	0.00	0.47	0.37	0.50	0.37	
Rw	V1	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00
	σ	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	
	V2	0.00	0.00	0.17	0.00	0.17	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	
	σ	0.00	0.00	0.37	0.00	0.37	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	
	V3	0.00	0.08	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	
	σ	0.00	0.28	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	

・ 湿り気感（夏期）

湿り気感		夏期													申告値 変化量
		頭部	胸腹	背中	下腹部	臀部	上腕	前腕	手先	大腿前	大腿後	下腿	足先	全身	
Oc	V1	0.43	0.43	0.57	0.14	0.57	0.14	0.14	0.14	0.29	0.29	0.14	0.86	0.43	-0.14
	σ	0.49	0.49	0.49	0.35	0.49	0.35	0.35	0.35	0.45	0.45	0.35	0.64	0.49	
	V2	0.43	0.43	0.29	0.29	0.57	0.14	0.14	0.14	0.14	0.43	0.14	1.00	0.29	
	σ	0.73	0.49	0.45	0.45	0.73	0.35	0.35	0.35	0.35	0.73	0.35	0.53	0.45	
	V3	0.14	0.00	0.57	0.00	0.86	0.00	0.00	0.14	0.14	0.71	0.00	0.71	0.29	
	σ	0.35	0.00	0.73	0.00	0.64	0.00	0.00	0.35	0.35	0.70	0.00	0.70	0.45	
Om	V1	0.43	0.14	0.43	0.14	0.43	0.14	0.14	0.29	0.14	0.29	0.14	0.71	0.43	-0.14
	σ	0.73	0.35	0.49	0.35	0.49	0.35	0.35	0.45	0.35	0.45	0.35	0.45	0.49	
	V2	0.29	0.14	0.57	0.14	0.71	0.14	0.14	0.29	0.14	0.71	0.14	0.86	0.29	
	σ	0.45	0.35	0.49	0.35	0.70	0.35	0.35	0.45	0.35	0.70	0.35	0.35	0.45	
	V3	0.29	0.14	0.57	0.14	0.71	0.14	0.14	0.14	0.29	0.71	0.14	0.86	0.29	
	σ	0.45	0.35	0.73	0.35	0.70	0.35	0.35	0.35	0.45	0.70	0.35	0.64	0.37	
Ol	V1	0.13	0.13	0.13	0.00	0.13	0.13	0.00	0.13	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00	0.25
	σ	0.33	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	0.33	0.00	0.43	0.00	0.71	0.00	
	V2	0.13	0.25	0.50	0.13	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.75	0.25	
	σ	0.33	0.43	0.50	0.33	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.43	0.43	
	V3	0.25	0.25	0.63	0.13	0.75	0.00	0.00	0.13	0.13	0.50	0.00	1.00	0.25	
	σ	0.43	0.43	0.48	0.33	0.43	0.00	0.00	0.33	0.33	0.50	0.00	0.50	0.43	
Ps	V1	0.33	0.00	0.67	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.14
	σ	0.75	0.00	0.75	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	
	V2	0.17	0.00	0.33	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	1.00	0.00	
	σ	0.37	0.00	0.47	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.58	0.00	
	V3	0.33	0.00	0.67	0.17	0.67	0.00	0.00	0.17	0.17	0.33	0.00	0.67	0.14	
	σ	0.47	0.00	0.47	0.37	0.75	0.00	0.00	0.37	0.37	0.47	0.00	0.47	0.35	
Cp	V1	0.33	0.50	0.50	0.17	0.33	0.17	0.17	0.17	0.17	0.50	0.33	1.00	0.33	0.00
	σ	0.47	0.50	0.50	0.37	0.47	0.37	0.37	0.37	0.37	0.50	0.47	0.00	0.47	
	V2	0.33	0.50	0.50	0.33	0.67	0.17	0.17	0.17	0.33	0.67	0.17	1.00	0.33	
	σ	0.47	0.50	0.50	0.47	0.75	0.37	0.37	0.37	0.47	0.75	0.37	0.58	0.47	
	V3	0.33	0.17	0.50	0.17	1.00	0.17	0.17	0.17	0.33	0.50	0.33	1.33	0.33	
	σ	0.47	0.37	0.50	0.37	0.58	0.37	0.37	0.37	0.47	0.76	0.47	0.75	0.47	
Sv	V1	0.17	0.17	0.17	0.17	0.67	0.17	0.17	0.17	0.17	0.67	0.17	0.33	0.33	0.33
	σ	0.37	0.37	0.37	0.37	0.75	0.37	0.37	0.37	0.37	0.75	0.37	0.47	0.47	
	V2	0.17	0.50	0.67	0.17	1.17	0.17	0.17	0.17	0.17	1.00	0.33	1.17	0.50	
	σ	0.37	0.76	0.75	0.37	0.69	0.37	0.37	0.37	0.37	0.82	0.47	0.69	0.50	
	V3	0.17	0.17	1.00	0.33	1.00	0.17	0.17	0.17	0.33	0.67	0.67	1.00	0.67	
	σ	0.37	0.37	0.58	0.75	0.58	0.37	0.37	0.37	0.47	0.75	0.75	0.58	0.47	
Rw	V1	0.14	0.14	0.29	0.14	0.29	0.14	0.14	0.14	0.14	0.29	0.14	0.71	0.29	-0.14
	σ	0.35	0.35	0.45	0.35	0.45	0.35	0.35	0.35	0.35	0.45	0.35	0.70	0.45	
	V2	0.14	0.29	0.14	0.14	0.57	0.14	0.14	0.14	0.14	0.29	0.14	1.00	0.14	
	σ	0.35	0.45	0.35	0.35	0.49	0.35	0.35	0.35	0.35	0.45	0.35	0.76	0.35	
	V3	0.14	0.14	0.29	0.14	0.71	0.14	0.14	0.14	0.14	0.43	0.14	1.14	0.14	
	σ	0.35	0.35	0.45	0.35	0.70	0.35	0.35	0.35	0.35	0.49	0.35	0.64	0.35	

・体表面温度（冬期）

[min]	Oc							
	胸	腹	背上	背下	下腹部	臀部	大腿前	大腿後
0	35.2	33.2	34.9	32.9	30.5	28.6	30.7	29.4
	35.2	33.2	34.9	33.1	30.6	28.7	30.9	29.5
	35.2	33.2	34.9	33.2	30.7	28.8	31.0	29.7
	35.2	33.2	34.9	33.3	30.7	29.0	31.0	29.9
	35.2	33.0	34.6	33.4	30.7	29.1	31.0	30.0
	35.2	33.1	34.7	33.5	30.8	29.1	31.0	30.2
	35.2	33.2	34.8	33.6	30.7	29.2	31.1	30.4
	35.2	33.1	34.8	33.7	30.7	29.2	31.0	30.4
	35.2	33.1	34.8	33.8	30.7	29.2	31.0	30.6
	35.2	33.1	34.8	33.9	30.7	29.4	31.0	30.7
	35.2	33.1	34.8	34.0	30.6	29.5	31.0	30.8
	35.2	33.0	34.7	34.1	30.6	29.5	31.0	30.9
	35.2	33.0	34.8	34.1	30.6	29.6	31.1	31.0
	35.2	33.0	34.8	34.2	30.6	29.7	31.1	31.0
	35.2	33.0	34.8	34.3	30.6	29.8	31.0	31.1
	35.2	33.0	34.8	34.4	30.5	29.9	31.0	31.3
	35.2	33.0	34.8	34.4	30.6	29.9	31.0	31.3
	35.2	33.1	34.8	34.5	30.7	30.0	31.0	31.3
	35.2	33.0	34.9	34.5	30.6	30.1	31.0	31.4
	35.2	33.0	34.8	34.6	30.6	30.1	31.0	31.4
	35.2	33.0	34.8	34.6	30.7	30.2	31.0	31.5
	35.2	33.0	34.8	34.6	30.7	30.3	31.0	31.6
	35.2	32.9	34.8	34.7	30.7	30.4	31.0	31.6
	35.2	32.9	34.7	34.7	30.7	30.4	31.0	31.7
	35.2	32.9	34.7	34.8	30.6	30.4	31.0	31.7
	35.2	32.9	34.8	34.8	30.5	30.5	31.0	31.7
	35.2	32.9	34.7	34.8	30.5	30.5	31.0	31.8
	35.2	32.9	34.8	34.9	30.5	30.6	31.0	31.8
	35.2	32.9	34.9	34.8	30.7	30.6	31.0	31.9
	35.2	33.0	34.8	34.9	30.7	30.7	31.0	31.9
	35.2	33.1	34.8	34.9	30.7	30.7	31.0	32.0
	35.2	33.1	34.8	34.9	30.7	30.7	31.0	32.0
	35.2	33.0	34.9	34.9	30.6	30.8	31.0	32.0
	35.2	33.0	34.6	34.9	30.7	30.8	31.0	32.0
	35.2	32.9	34.9	35.0	30.7	30.9	31.0	32.0
	35.2	32.9	34.9	35.0	30.7	31.0	31.0	32.1
	35.2	33.0	34.9	34.9	30.8	31.0	31.1	32.1
	35.1	33.0	34.9	34.9	31.0	31.0	31.1	32.2
	35.2	33.1	34.9	34.9	31.2	31.1	31.1	32.2
	35.2	33.1	34.9	34.9	31.3	31.2	31.3	32.2
	35.2	33.2	34.9	34.4	31.3	31.3	31.3	32.2
	35.1	33.1	34.8	34.3	31.1	31.3	31.3	32.2
	35.2	33.0	34.8	34.5	31.0	31.3	31.2	32.3
	35.2	33.0	34.7	34.6	31.0	31.3	31.1	32.3
	35.2	33.0	34.6	34.8	30.9	31.4	31.1	32.3
	35.2	33.1	34.8	34.8	31.0	31.4	31.0	32.3
	35.2	33.0	34.8	34.9	31.2	31.4	31.1	32.3
	35.2	33.0	34.8	34.9	31.3	31.4	31.0	32.4
	35.2	33.1	34.8	35.0	31.3	31.5	31.0	32.4
	35.2	33.0	34.8	35.1	31.3	31.5	31.0	32.4
	35.2	32.9	34.8	35.1	31.3	31.5	31.0	32.4
	35.2	33.0	34.7	35.2	31.3	31.6	31.0	32.4
	35.2	33.0	34.6	35.2	31.3	31.6	31.0	32.4
	35.2	33.0	34.8	35.2	31.3	31.7	31.0	32.5
	35.2	33.1	34.7	35.3	31.3	31.7	31.0	32.5
30	35.2	33.1	34.6	35.3	31.1	31.7	31.0	32.5

Om								
[min]	胸	腹	背上	背下	下腹部	臀部	大腿前	大腿後
0	35.3	34.2	33.7	33.2	31.8	31.4	30.8	32.6
	35.3	34.2	33.6	33.2	31.9	31.5	30.9	32.7
	35.3	34.2	33.7	33.3	32.0	31.6	30.9	32.9
	35.3	34.2	33.7	33.3	32.0	31.7	31.0	33.0
	35.3	34.1	33.6	33.3	32.0	31.7	31.0	33.0
	35.3	34.2	33.7	33.3	32.1	31.8	31.0	33.1
	35.3	34.2	33.7	33.3	32.2	31.9	31.0	33.2
	35.2	34.2	33.7	33.3	32.1	32.0	31.1	33.2
	35.3	34.2	33.9	33.3	32.1	32.0	31.2	33.3
	35.3	34.1	33.9	33.3	32.2	32.1	31.2	33.3
	35.2	34.2	33.9	33.3	32.2	32.3	31.3	33.4
	35.3	34.1	34.0	33.3	32.2	32.3	31.3	33.5
	35.2	34.0	34.0	33.3	32.3	32.3	31.3	33.5
	35.3	34.0	34.0	33.2	32.3	32.3	31.3	33.6
	35.2	34.1	34.2	33.3	32.3	32.5	31.4	33.6
	35.2	34.1	34.1	33.3	32.3	32.5	31.4	33.7
	35.2	34.1	34.2	33.3	32.4	32.6	31.4	33.7
	35.3	34.0	34.3	33.3	32.4	32.6	31.4	33.8
	35.3	34.0	34.3	33.3	32.4	32.6	31.4	33.9
	35.3	34.1	34.3	33.3	32.6	32.7	31.4	33.9
	35.3	34.1	34.3	33.3	32.6	32.7	31.4	33.9
	35.3	34.1	34.3	33.3	32.5	32.7	31.4	33.9
	35.3	34.1	34.3	33.4	32.4	32.9	31.5	34.0
	35.3	34.1	34.3	33.3	32.5	32.9	31.5	34.1
	35.3	34.1	34.3	33.3	32.4	32.9	31.5	34.1
	35.3	34.1	34.3	33.4	32.5	33.0	31.6	34.2
	35.3	34.2	34.3	33.4	32.4	33.0	31.6	34.2
	35.3	34.1	34.2	33.3	32.4	33.0	31.6	34.3
	35.3	34.1	34.2	33.3	32.6	33.1	31.6	34.3
	35.3	34.2	34.2	33.4	32.6	33.2	31.7	34.3
	35.3	34.2	34.0	33.4	32.6	33.2	31.7	34.3
	35.3	34.2	34.0	33.3	32.6	33.2	31.7	34.4
	35.3	34.2	34.3	33.2	32.6	33.2	31.7	34.4
	35.3	34.2	34.4	33.3	32.7	33.3	31.7	34.5
	35.3	34.2	34.3	33.3	32.7	33.3	31.7	34.5
	35.3	34.2	34.3	33.3	32.7	33.3	31.7	34.6
	35.3	34.2	34.4	33.3	32.8	33.3	31.7	34.6
	35.3	34.2	34.4	33.3	32.9	33.3	31.7	34.6
	35.3	34.3	34.5	33.3	32.9	33.4	31.7	34.6
	35.3	34.3	34.5	33.3	33.0	33.4	31.7	34.6
	35.3	34.3	34.5	33.3	33.0	33.4	31.7	34.6
	35.2	34.3	34.5	33.3	32.9	33.5	31.8	34.7
	35.3	34.2	34.5	33.3	32.9	33.6	31.8	34.8
	35.3	34.2	34.6	33.2	33.0	33.5	31.7	34.7
	35.3	34.3	34.6	33.1	33.0	33.5	31.7	34.8
	35.3	34.3	34.6	33.1	33.0	33.6	31.8	34.9
	35.3	34.2	34.6	33.1	33.1	33.6	31.8	34.9
	35.3	34.2	34.6	33.1	33.1	33.6	31.8	34.9
	35.3	34.1	34.7	33.1	33.1	33.6	31.8	34.9
	35.3	34.1	34.7	33.1	33.1	33.6	31.8	34.9
	35.3	34.1	34.7	33.2	33.0	33.7	31.8	34.9
	35.3	34.2	34.6	33.1	33.0	33.7	31.8	34.9
	35.3	34.2	34.7	33.2	33.1	33.7	31.9	34.9
	35.3	34.3	34.7	33.1	33.1	33.7	31.8	34.9
	35.3	34.3	34.6	33.3	33.1	33.8	31.9	35.0
30	35.3	34.4	34.6	33.3	33.1	33.8	31.9	35.0

OI								
[min]	胸	腹	背上	背下	下腹部	臀部	大腿前	大腿後
0	35.3	35.2	34.3	34.8	33.6	33.0	29.2	30.4
	35.4	35.2	34.4	34.7	33.6	33.0	29.2	31.3
	35.3	35.2	34.5	34.9	33.8	32.9	29.2	31.4
	35.3	35.2	34.6	34.9	33.9	33.0	29.3	31.5
	35.3	35.2	34.6	35.0	33.9	33.1	29.4	31.7
	35.3	35.2	34.7	35.0	34.0	33.2	29.5	31.8
	35.3	35.2	34.8	35.1	34.1	33.3	29.5	32.0
	35.2	35.3	34.9	35.2	34.2	33.3	29.5	32.0
	35.3	35.2	34.9	35.2	34.2	33.4	29.5	32.2
	35.3	35.1	34.9	35.2	34.2	33.4	29.5	32.2
	35.2	35.2	35.0	35.4	34.3	33.6	29.5	32.3
	35.3	35.1	35.0	35.4	34.3	33.6	29.6	32.3
	35.2	35.0	35.0	35.4	34.2	33.7	29.6	32.4
	35.3	34.9	35.0	35.5	34.2	33.8	29.6	32.5
	35.2	35.1	35.1	35.5	34.2	33.9	29.7	32.6
	35.2	35.2	35.2	35.6	34.2	33.9	29.6	32.6
	35.2	35.2	35.2	35.6	34.2	33.9	29.7	32.7
	35.3	34.9	35.2	35.6	34.1	34.0	29.7	32.7
	35.4	35.0	35.2	35.6	34.2	34.1	29.7	32.8
	35.4	35.2	35.2	35.7	34.2	34.2	29.7	32.9
	35.4	35.2	35.4	35.7	34.3	34.3	29.7	32.9
	35.4	35.2	35.3	35.8	34.3	34.3	29.7	33.0
	35.4	35.2	35.4	35.8	34.3	34.3	29.7	33.0
	35.4	35.3	35.4	35.8	34.3	34.3	29.8	33.1
	35.4	35.2	35.2	35.8	34.3	34.4	29.8	33.2
	35.4	35.3	35.3	35.9	34.3	34.5	29.8	33.2
	35.4	35.4	35.2	35.9	34.4	34.5	29.7	33.2
	35.4	35.3	35.4	35.9	34.4	34.6	29.7	33.3
	35.4	35.3	35.4	35.9	34.3	34.6	29.8	33.3
	35.4	35.4	35.3	35.9	34.4	34.6	29.8	33.3
	35.4	35.3	35.2	35.9	34.3	34.7	29.7	33.4
	35.4	35.3	35.3	35.9	34.3	34.7	29.7	33.5
	35.4	35.4	35.4	36.0	34.3	34.7	29.7	33.6
	35.4	35.4	35.4	36.0	34.3	34.8	29.8	33.6
	35.3	35.4	35.5	36.0	34.3	34.8	29.8	33.6
	35.4	35.4	35.4	36.0	34.3	34.8	29.8	33.6
	35.3	35.4	35.5	36.1	34.3	34.9	29.9	33.7
	35.4	35.4	35.4	36.1	34.3	34.9	30.0	33.7
	35.3	35.4	35.5	36.0	34.3	34.9	29.9	33.6
	35.3	35.4	35.6	36.0	34.3	34.9	29.8	33.7
	35.4	35.4	35.6	36.1	34.2	34.9	30.3	33.8
	35.3	35.4	35.7	36.1	34.2	34.9	30.2	33.8
	35.4	35.4	35.8	36.2	34.2	35.0	29.7	33.9
	35.4	35.4	35.7	36.2	34.2	35.0	29.3	33.9
	35.4	35.5	35.8	36.2	34.2	35.0	29.5	33.9
	35.3	35.4	35.9	36.1	34.2	35.1	29.3	33.9
	35.4	35.4	35.9	36.2	34.2	35.1	29.4	33.9
	35.4	35.4	35.9	36.2	34.3	35.2	29.4	34.0
	35.4	35.1	35.8	36.2	34.3	35.1	29.5	34.0
	35.4	35.1	35.9	36.2	34.3	35.2	29.7	34.1
	35.4	35.2	35.9	36.2	34.3	35.2	29.8	34.1
	35.4	35.3	35.9	36.2	34.3	35.2	29.8	34.1
	35.4	35.4	35.9	36.2	34.3	35.2	29.9	34.2
	35.4	35.5	35.9	36.3	34.3	35.2	29.9	34.2
	35.4	35.4	36.0	36.3	34.3	35.2	29.9	34.2
30	35.4	35.6	36.0	36.3	34.3	35.3	29.9	34.3

Ps								
[min]	胸	腹	背上	背下	下腹部	臀部	大腿前	大腿後
0	35.5	34.9	34.6	34.7	33.8	30.7	29.8	30.1
	35.5	34.8	34.6	34.8	33.9	30.4	29.1	30.1
	35.4	34.9	34.7	34.9	34.0	30.1	29.1	30.0
	35.4	34.9	34.6	34.7	34.1	30.2	29.7	30.0
	35.4	34.9	34.6	34.7	34.2	30.3	30.4	29.9
	35.4	34.9	34.5	34.7	34.3	30.4	30.9	29.8
	35.4	34.9	34.5	34.7	34.3	30.4	31.3	29.8
	35.4	34.9	34.5	34.7	34.3	30.5	31.6	29.8
	35.4	34.9	34.4	34.6	34.4	30.5	31.8	29.8
	35.4	34.9	34.4	34.6	34.4	30.6	32.0	29.7
	35.4	34.8	34.4	34.6	34.5	30.6	32.3	29.7
	35.2	34.8	34.3	34.8	34.4	30.7	31.8	29.8
	35.2	34.9	34.2	34.9	34.5	30.7	31.5	29.8
	35.2	34.9	34.0	34.9	34.5	30.7	31.3	29.7
	35.2	34.9	34.0	34.9	34.5	30.9	31.3	29.8
	35.2	34.8	34.1	34.9	34.5	30.9	31.1	29.8
	35.2	34.8	33.9	34.9	34.4	30.9	31.0	29.8
	35.2	34.9	33.8	34.9	34.3	31.0	30.9	29.8
	35.3	34.8	34.1	34.8	34.3	31.0	31.2	29.8
	35.2	34.7	34.1	34.9	34.3	30.7	31.0	29.7
	35.3	34.7	34.1	34.9	34.3	30.8	30.9	29.8
	35.2	34.7	34.3	34.9	34.4	30.8	32.0	29.7
	35.3	34.8	34.3	34.9	34.4	30.9	31.8	29.7
	35.3	34.8	34.4	34.9	34.4	31.0	31.4	29.7
	35.3	34.8	34.3	34.9	34.4	31.0	31.6	29.6
	35.4	34.8	34.3	35.0	34.4	31.0	31.4	29.8
	35.4	34.8	34.3	35.0	34.4	31.1	31.6	29.8
15	35.4	34.8	34.3	34.9	34.4	31.1	31.6	29.8
	35.4	34.8	34.3	34.9	34.4	31.2	30.4	29.7
	35.4	34.9	34.1	34.9	34.5	31.3	30.4	29.7
	35.4	34.8	34.3	34.9	34.4	31.3	29.7	29.8
	35.4	34.8	34.3	34.9	34.4	31.3	29.5	29.7
	35.4	34.8	34.4	34.7	34.4	31.3	29.8	29.7
	35.3	34.9	34.3	34.9	34.4	31.4	30.6	29.7
	35.4	34.9	34.3	34.9	34.4	31.4	30.5	29.8
	35.4	34.9	34.4	34.9	34.4	31.4	30.4	29.7
	35.4	34.9	34.3	35.0	34.3	31.4	30.5	29.8
	35.4	34.9	34.4	35.0	34.3	31.5	30.8	29.7
	35.4	34.9	34.3	35.0	34.3	31.5	30.7	29.7
	35.4	34.9	34.3	34.8	34.4	31.5	30.5	29.7
	35.4	34.9	34.3	34.7	34.4	31.6	30.5	29.7
	35.4	34.9	34.4	34.7	34.5	31.6	30.4	29.7
	35.5	34.9	34.4	34.6	34.5	31.7	30.4	29.6
	35.5	34.9	34.3	34.6	34.6	31.7	30.4	29.6
	35.5	34.9	34.3	34.6	34.6	31.7	30.3	29.6
	35.5	34.9	34.4	34.6	34.5	31.7	30.3	29.6
	35.5	35.0	34.5	34.6	34.5	31.7	30.3	29.6
	35.5	35.0	34.4	34.6	34.5	31.7	30.3	29.6
	35.5	35.0	34.5	34.6	34.4	31.7	30.4	29.6
	35.5	35.1	34.4	34.6	34.5	31.8	30.4	29.6
	35.5	35.1	34.3	34.7	34.6	31.8	30.5	29.6
	35.5	35.0	34.3	34.7	34.6	31.8	29.8	29.5
	35.5	35.0	34.3	34.7	34.6	31.8	29.7	29.6
	35.5	35.2	34.3	34.7	34.6	31.9	29.3	29.6
30	35.5	35.2	34.3	34.7	34.6	31.9	29.8	29.6

Cp								
[min]	胸	腹	背上	背下	下腹部	臀部	大腿前	大腿後
0	35.3	34.1	34.5	33.2	33.0	29.3	30.6	29.4
	35.3	34.1	34.6	33.2	33.0	29.3	30.7	29.4
	35.4	34.1	34.6	33.0	33.1	29.2	30.7	29.5
	35.3	34.0	34.6	33.0	33.1	29.2	30.7	29.7
	35.3	34.1	34.6	33.0	33.1	29.2	30.7	29.8
	35.4	34.2	34.6	33.2	33.2	29.2	30.8	29.9
	35.3	34.0	34.6	33.3	33.2	29.2	31.1	30.0
	35.3	34.0	34.6	33.3	33.2	29.2	31.3	30.0
	35.3	34.1	34.5	33.3	33.3	29.2	31.1	30.1
	35.3	34.1	34.6	33.2	33.3	29.2	31.0	30.2
	35.3	34.0	34.6	33.2	33.3	29.2	31.0	30.2
	35.3	34.0	34.7	33.2	33.3	29.3	31.0	30.4
	35.3	33.9	34.8	33.3	33.3	29.3	30.8	30.4
	35.4	34.0	34.6	33.1	33.3	29.3	30.7	30.5
	35.3	34.0	34.5	33.1	33.3	29.2	30.6	30.5
	35.3	34.1	34.6	33.1	33.3	29.2	30.5	30.6
	35.2	34.0	34.5	33.2	33.3	29.2	30.7	30.6
	35.3	34.0	34.6	33.4	33.3	29.3	30.7	30.6
	35.4	34.1	34.7	33.5	33.3	29.3	30.7	30.6
	35.3	34.1	34.7	33.6	33.3	29.2	30.7	30.7
	35.4	34.2	34.6	33.6	33.3	29.3	30.7	30.8
	35.3	34.1	34.7	33.6	33.3	29.2	30.6	30.8
	35.4	34.1	34.7	33.6	33.3	29.4	30.6	30.7
	35.4	34.1	34.6	33.5	33.3	29.3	30.7	30.7
	35.3	34.1	34.6	33.6	33.2	29.3	30.6	30.7
	35.3	34.1	34.7	33.7	33.2	29.3	30.6	30.8
	35.3	34.2	34.7	33.7	33.2	29.3	30.6	30.9
	35.3	34.2	34.7	33.8	33.2	29.3	30.6	30.9
	35.3	34.2	34.7	33.9	33.2	29.3	30.5	31.0
	35.3	34.2	34.7	33.9	33.2	29.4	30.5	31.0
	35.3	34.2	34.7	33.9	33.2	29.4	30.4	31.0
	35.3	34.2	34.6	33.9	33.3	29.4	30.4	31.0
	35.3	34.2	34.7	33.8	33.2	29.4	30.5	31.0
	35.3	34.3	34.7	33.8	33.2	29.5	30.5	31.0
	35.3	34.3	34.7	33.7	33.1	29.5	30.5	31.0
	35.3	34.3	34.7	33.8	33.1	29.4	30.5	31.0
	35.3	34.2	34.7	33.7	33.2	29.5	30.5	31.0
	35.3	34.3	34.7	33.6	33.2	29.5	30.5	31.1
	35.3	34.2	34.7	33.8	33.2	29.5	30.5	31.1
	35.3	34.3	34.6	33.8	33.2	29.5	30.5	31.1
	35.3	34.2	34.7	33.8	33.2	29.5	30.2	31.2
	35.3	34.3	34.8	33.7	33.2	29.5	30.2	31.2
	35.3	34.3	34.7	33.8	33.2	29.5	30.2	31.2
	35.3	34.3	34.7	33.7	33.2	29.5	30.2	31.3
	35.3	34.3	34.8	34.0	33.2	29.7	30.4	31.2
	35.3	34.3	34.8	34.0	33.1	29.7	30.3	31.2
	35.3	34.4	34.9	34.1	33.1	29.8	30.4	31.1
	35.3	34.3	34.9	34.0	33.2	29.8	30.4	31.1
	35.3	34.4	34.9	34.1	33.2	29.8	30.4	31.0
	35.3	34.3	34.8	34.1	33.1	29.9	30.4	31.0
	35.4	34.4	34.9	34.2	33.1	29.9	30.4	31.0
	35.3	34.4	34.8	34.3	33.1	29.8	30.3	31.0
	35.3	34.4	34.9	34.3	33.1	29.9	30.4	31.0
	35.3	34.4	34.9	34.3	33.1	29.8	30.3	31.0
	35.3	34.4	34.9	34.3	33.1	29.9	30.4	31.0
30	35.3	34.3	34.9	34.3	33.0	29.9	30.4	31.0

Sv								
[min]	胸	腹	背上	背下	下腹部	臀部	大腿前	大腿後
0	35.3	34.8	35.6	35.3	32.9	31.3	30.3	30.8
	35.4	34.6	35.8	34.9	32.9	31.2	30.3	30.9
	35.4	34.6	35.9	35.0	33.0	31.2	30.4	31.1
	35.4	34.8	35.9	35.2	33.1	31.3	30.4	31.3
	35.5	34.9	35.9	35.2	33.2	31.3	30.4	31.5
	35.5	34.9	36.0	35.2	33.3	31.4	30.4	31.7
	35.5	34.9	36.1	35.4	33.3	31.4	30.5	31.9
	35.5	34.9	36.1	35.4	33.5	31.6	30.6	32.0
	35.5	35.0	36.2	35.5	33.6	31.7	30.7	32.3
	35.5	35.0	36.2	35.6	33.7	31.7	30.7	32.4
	35.6	35.1	36.3	35.6	33.8	31.8	30.7	32.6
	35.5	35.1	36.3	35.6	33.9	31.9	30.7	32.6
	35.4	35.1	36.3	35.7	33.9	32.0	30.7	32.8
	35.5	35.1	36.4	35.7	34.1	32.0	30.7	32.9
	35.5	35.1	36.4	35.8	34.1	32.1	30.7	33.0
	35.6	35.1	36.4	35.9	34.3	32.2	30.8	33.1
	35.5	35.0	36.4	35.9	34.3	32.2	30.8	33.2
	35.5	35.0	36.4	35.9	34.3	32.3	30.8	33.2
	35.5	35.0	36.4	35.9	34.4	32.3	30.8	33.3
	35.6	35.0	36.4	36.0	34.4	32.5	30.9	33.5
	35.6	35.0	36.5	36.0	34.5	32.6	31.0	33.6
	35.6	35.0	36.5	36.1	34.6	32.6	31.0	33.6
	35.6	35.0	36.5	36.1	34.6	32.7	31.0	33.7
	35.6	35.0	36.5	36.1	34.6	32.7	31.0	33.7
	35.6	35.0	36.5	36.1	34.6	32.8	31.0	33.8
	35.6	35.0	36.5	36.2	34.6	32.8	31.0	33.9
	35.6	35.1	36.5	36.2	34.8	32.9	31.0	33.9
	35.6	35.1	36.5	36.2	34.8	32.9	31.0	33.9
	35.5	35.1	36.5	36.2	34.9	32.9	31.0	34.0
	35.6	35.1	36.6	36.2	34.9	33.1	31.2	34.2
	35.6	35.0	36.5	36.2	34.9	33.1	31.1	34.2
	35.5	35.1	36.5	36.2	34.9	33.2	31.1	34.3
	35.4	35.1	36.5	36.2	34.9	33.2	31.1	34.3
	35.3	35.3	36.5	36.3	34.9	33.2	31.2	34.4
	35.4	35.3	36.5	36.2	34.9	33.3	31.3	34.5
	35.4	35.3	36.5	36.2	34.8	33.3	31.3	34.6
	35.3	35.4	36.5	36.2	34.9	33.3	31.2	34.6
	35.4	35.3	36.5	36.2	34.9	33.3	31.3	34.6
	35.4	35.3	36.5	36.2	34.9	33.4	31.3	34.6
	35.4	35.2	36.5	36.2	34.9	33.4	31.2	34.7
	35.4	35.3	36.5	36.2	34.8	33.4	31.2	34.7
	35.4	35.2	36.5	36.2	34.8	33.5	31.2	34.7
	35.4	35.2	36.5	36.2	34.8	33.5	31.2	34.8
	35.4	35.2	36.5	36.1	34.8	33.6	31.2	34.8
	35.4	35.2	36.5	36.2	34.8	33.6	31.3	34.9
	35.4	35.2	36.5	36.2	34.8	33.6	31.3	34.9
	35.4	35.2	36.5	36.2	34.8	33.7	31.3	34.9
	35.4	35.1	36.5	36.2	34.8	33.7	31.3	35.0
	35.4	35.1	36.5	36.2	34.8	33.8	31.3	35.0
	35.4	35.1	36.5	36.2	34.9	33.8	31.3	35.1
	35.4	35.1	36.5	36.2	34.8	33.8	31.3	35.1
	35.4	35.1	36.5	36.2	34.8	33.9	31.3	35.2
	35.4	35.1	36.5	36.2	34.8	33.9	31.3	35.2
	35.4	35.2	36.6	36.2	34.9	33.9	31.3	35.2
	35.4	35.1	36.6	36.2	34.9	33.9	31.3	35.2
30	35.4	35.1	36.6	36.2	34.9	33.9	31.3	35.2

Rw								
[min]	胸	腹	背上	背下	下腹部	臀部	大腿前	大腿後
0	35.2	33.2	35.0	34.9	30.9	29.5	31.3	30.8
	35.2	33.3	35.1	34.9	31.0	29.7	31.3	30.8
	35.2	33.3	35.0	34.9	31.1	29.8	31.3	30.8
	35.2	33.2	35.0	34.9	31.0	29.5	31.4	30.7
	35.2	33.2	34.9	34.9	31.2	29.5	31.4	30.7
	35.2	33.2	34.9	34.7	31.3	29.4	31.4	30.8
	35.2	33.2	35.0	34.7	31.4	29.5	31.4	30.8
	35.2	33.2	35.0	34.8	31.5	29.5	31.5	30.7
	35.2	33.3	35.0	34.9	31.4	29.5	31.7	30.7
	35.1	33.3	35.0	34.9	31.5	29.6	31.5	30.7
	35.2	33.3	35.0	34.9	31.5	29.6	31.4	30.7
	35.2	33.3	35.1	34.9	31.5	29.6	31.5	30.7
	35.2	33.3	35.0	34.9	31.5	29.5	31.5	30.7
	35.2	33.3	34.9	34.9	31.4	29.5	31.4	30.7
	35.2	33.3	35.0	34.9	31.4	29.6	31.4	30.7
	35.2	33.3	35.1	34.9	31.4	29.7	31.4	30.7
	35.2	33.3	35.1	34.9	31.4	29.8	31.3	30.7
	35.2	33.4	35.1	34.9	31.4	29.8	31.3	30.6
	35.2	33.5	35.2	34.9	31.4	29.8	31.3	30.6
	35.2	33.4	35.1	34.9	31.4	29.8	31.3	30.4
	35.2	33.4	35.2	34.8	31.4	29.5	31.3	30.4
	35.2	33.3	35.2	34.8	31.5	29.5	31.3	30.4
	35.2	33.3	35.2	34.9	31.6	29.5	31.3	30.4
	35.3	33.3	35.2	34.9	31.7	29.6	31.3	30.4
	35.3	33.3	35.2	34.9	31.7	29.6	31.2	30.3
	35.3	33.3	35.1	34.9	31.7	29.6	31.3	30.3
	35.3	33.3	35.2	35.0	31.6	29.6	31.2	30.3
	35.3	33.3	35.2	35.0	31.6	29.6	31.2	30.2
	35.3	33.3	35.2	35.0	31.6	29.7	31.2	30.2
	35.3	33.3	35.2	35.0	31.7	29.7	31.2	30.2
	35.4	33.4	35.3	35.1	31.7	29.5	31.2	30.2
	35.4	33.4	35.2	35.0	31.7	29.5	31.2	30.2
	35.4	33.5	35.2	35.0	31.7	29.5	31.2	30.2
	35.3	33.4	35.2	34.9	31.7	29.5	31.2	30.1
	35.3	33.4	35.2	34.7	31.7	29.4	31.1	30.1
	35.4	33.5	35.2	34.7	31.8	29.4	31.2	30.1
	35.3	33.4	35.2	34.7	31.7	29.4	31.2	30.1
	35.3	33.5	35.0	34.6	31.7	29.4	30.9	30.1
	35.3	33.5	35.1	34.8	31.7	29.3	31.0	30.1
	35.3	33.4	35.0	34.7	31.7	29.3	31.0	30.1
	35.3	33.5	35.1	34.7	31.7	29.3	31.0	30.1
	35.3	33.4	35.2	34.7	31.7	29.2	31.0	29.9
	35.3	33.4	35.2	34.9	31.7	29.3	31.1	29.9
	35.3	33.3	35.2	34.6	31.7	29.3	31.1	29.9
	35.3	33.3	35.2	34.7	31.7	29.2	31.1	29.9
	35.3	33.3	35.1	34.6	31.7	29.2	31.1	29.8
	35.3	33.3	35.1	34.7	31.7	29.2	31.1	29.8
	35.3	33.3	35.1	34.7	31.7	29.2	31.1	29.8
	35.3	33.3	35.0	34.7	31.7	29.2	31.1	29.8
	35.4	33.4	35.1	34.7	31.7	29.2	31.1	29.8
	35.3	33.4	35.1	34.8	31.7	29.2	31.1	29.8
	35.3	33.3	35.2	34.7	31.7	29.2	31.1	29.8
	35.3	33.3	35.2	34.7	31.7	29.2	31.1	29.8
	35.2	33.2	35.2	34.7	31.7	29.1	31.1	29.8
	35.2	33.2	35.2	34.7	31.7	29.1	31.1	29.8
30	35.2	32.7	35.1	34.8	31.7	29.1	31.1	29.7

・ PMV 計算値

夏期			冬期		
空気温度: Ta[°C]		26.0	空気温度: Ta[°C]		22.0
放射温度: Tr[°C]		26.0	放射温度: Tr[°C]		22.0
相对湿度: Rh[%]		50	相对湿度: Rh[%]		50
相对気流: va[m/s]		0.10	相对気流: va[m/s]		0.10
代謝量: M[met]		1.0	代謝量: M[met]		1.0
clo	PMV	PPD	clo	PMV	PPD
0.50	-0.18	5.68	0.80	-0.76	17.08
0.51	-0.15	5.50	0.81	-0.73	16.26
0.52	-0.13	5.34	0.82	-0.71	15.48
0.53	-0.10	5.22	0.83	-0.68	14.73
0.54	-0.08	5.13	0.84	-0.66	14.03
0.55	-0.05	5.06	0.85	-0.63	13.35
0.56	-0.03	5.02	0.86	-0.61	12.71
0.57	0.00	5.00	0.87	-0.58	12.11
0.58	0.02	5.01	0.88	-0.56	11.53
0.59	0.04	5.04	0.89	-0.54	10.99
0.60	0.07	5.09	0.90	-0.51	10.48
0.61	0.09	5.16	0.91	-0.49	9.99
0.62	0.11	5.26	0.92	-0.47	9.54
0.63	0.13	5.37	0.93	-0.44	9.11
0.64	0.16	5.50	0.94	-0.42	8.70
0.65	0.18	5.65	0.95	-0.40	8.33
0.66	0.20	5.81	0.96	-0.38	7.97
0.67	0.22	6.00	0.97	-0.36	7.64
0.68	0.24	6.20	0.98	-0.34	7.34
0.69	0.26	6.41	0.99	-0.31	7.05
0.70	0.28	6.64	1.00	-0.29	6.79
0.71	0.30	6.88	1.01	-0.27	6.55
0.72	0.32	7.13	1.02	-0.25	6.33
0.73	0.34	7.40	1.03	-0.23	6.12
0.74	0.36	7.68	1.04	-0.21	5.94
0.75	0.38	7.97	1.05	-0.19	5.78
0.76	0.40	8.28	1.06	-0.17	5.63
0.77	0.41	8.59	1.07	-0.15	5.50
0.78	0.43	8.91	1.08	-0.14	5.38
0.79	0.45	9.25	1.09	-0.12	5.28
0.80	0.47	9.59	1.10	-0.10	5.20

・ SET*計算値

夏期		冬期	
空気温度: Ta[°C] 26.0		空気温度: Ta[°C] 22.0	
放射温度: Tr[°C] 26.0		放射温度: Tr[°C] 22.0	
相对湿度: Rh[%] 50		相对湿度: Rh[%] 50	
相对気流: va[m/s] 0.10		相对気流: va[m/s] 0.10	
代謝量: M[met] 1.0		代謝量: M[met] 1.0	
clo	SET*	clo	SET*
0.50	25.41	0.80	23.29
0.51	25.47	0.81	23.35
0.52	25.53	0.82	23.41
0.53	25.57	0.83	23.48
0.54	25.62	0.84	23.54
0.55	25.66	0.85	23.60
0.56	25.72	0.86	23.66
0.57	25.77	0.87	23.72
0.58	25.84	0.88	23.78
0.59	25.92	0.89	23.84
0.60	26.00	0.90	23.90
0.61	26.06	0.91	23.95
0.62	26.12	0.92	24.01
0.63	26.19	0.93	24.09
0.64	26.27	0.94	24.17
0.65	26.34	0.95	24.25
0.66	26.40	0.96	24.30
0.67	26.46	0.97	24.35
0.68	26.51	0.98	24.42
0.69	26.55	0.99	24.49
0.70	26.59	1.00	24.57
0.71	26.70	1.01	24.63
0.72	26.80	1.02	24.69
0.73	26.85	1.03	24.73
0.74	26.89	1.04	24.77
0.75	26.93	1.05	24.81
0.76	26.99	1.06	24.87
0.77	27.04	1.07	24.93
0.78	27.11	1.08	25.00
0.79	27.19	1.09	25.07
0.80	27.26	1.10	25.15

・ 65MN モデル計算値

		Oc	[min]							Om	[min]						
			0	10	20	30	40	50	60		0	10	20	30	40	50	60
[°C]	Head	32.7	32.7	32.7	32.7	32.8	32.8	32.8	Head	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.8	32.8	
	Chest	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.1	34.2	Chest	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.1	34.2	
	Back	34.0	34.3	34.5	34.6	34.7	34.8	34.9	Back	34.0	34.3	34.4	34.5	34.6	34.7	34.8	
	Pelvis	33.0	33.3	33.5	33.6	33.8	33.8	33.9	Pelvis	33.0	33.3	33.4	33.5	33.6	33.7	33.8	
	L-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.3	34.4	34.5	L-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.3	34.4	34.5	
	R-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.3	34.4	34.5	R-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.3	34.4	34.5	
	L-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	L-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	
	R-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	R-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	
	L-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.8	29.8	L-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.8	29.8	
	R-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.8	29.8	R-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.8	29.8	
	L-Thigh	33.2	33.8	34.1	34.3	34.4	34.5	34.6	L-Thigh	33.2	33.8	34.1	34.3	34.4	34.5	34.6	
	R-Thigh	33.2	33.8	34.1	34.3	34.4	34.5	34.6	R-Thigh	33.2	33.8	34.1	34.3	34.4	34.5	34.6	
	L-Leg	32.1	32.2	32.2	32.3	32.3	32.3	32.4	L-Leg	32.1	32.2	32.3	32.3	32.4	32.4	32.4	
	R-Leg	32.1	32.2	32.2	32.3	32.3	32.3	32.4	R-Leg	32.1	32.2	32.3	32.3	32.4	32.4	32.4	
	L-Foot	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	30.0	30.0	L-Foot	29.9	29.8	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	
R-Foot	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	30.0	30.0	R-Foot	29.9	29.8	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7		
		[min]									[min]						
OI		0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	Ps	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	
[°C]	Head	32.7	32.7	32.7	32.7	32.8	32.8	32.8	Head	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	
	Chest	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.2	34.2	Chest	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.1	34.2	
	Back	34.0	34.4	34.7	34.8	35.0	35.1	35.1	Back	34.0	34.3	34.4	34.5	34.6	34.7	34.7	
	Pelvis	33.0	33.4	33.6	33.7	33.9	34.0	34.1	Pelvis	33.0	33.2	33.3	33.4	33.5	33.6	33.6	
	L-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.4	34.4	34.5	L-Shoulder	33.9	34.0	34.2	34.2	34.3	34.4	34.4	
	R-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.4	34.4	34.5	R-Shoulder	33.9	34.0	34.2	34.2	34.3	34.4	34.4	
	L-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	L-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	
	R-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	R-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	
	L-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.8	29.8	L-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.8	29.8	
	R-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.8	29.8	R-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.8	29.8	
	L-Thigh	33.2	33.8	34.1	34.3	34.4	34.5	34.6	L-Thigh	33.2	33.7	34.0	34.2	34.3	34.4	34.4	
	R-Thigh	33.2	33.8	34.1	34.3	34.4	34.5	34.6	R-Thigh	33.2	33.7	34.0	34.2	34.3	34.4	34.4	
	L-Leg	32.1	32.2	32.2	32.2	32.3	32.3	32.3	L-Leg	32.1	32.2	32.2	32.2	32.3	32.3	32.3	
	R-Leg	32.1	32.2	32.2	32.2	32.3	32.3	32.3	R-Leg	32.1	32.2	32.2	32.2	32.3	32.3	32.3	
	L-Foot	29.9	29.8	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	L-Foot	29.9	29.7	29.6	29.5	29.5	29.5	29.5	
R-Foot	29.9	29.8	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	R-Foot	29.9	29.7	29.6	29.5	29.5	29.5	29.5		
		[min]									[min]						
Cp		0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	Sv	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	
[°C]	Head	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	Head	32.7	32.7	32.7	32.8	32.8	32.8	32.8	
	Chest	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.1	34.2	Chest	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.2	34.2	
	Back	34.0	34.1	34.2	34.3	34.4	34.4	34.5	Back	34.0	34.6	34.9	35.1	35.3	35.4	35.5	
	Pelvis	33.0	33.2	33.3	33.4	33.4	33.5	33.6	Pelvis	33.0	33.6	33.8	34.0	34.2	34.3	34.4	
	L-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.3	34.4	34.4	L-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.5	
	R-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.3	34.4	34.4	R-Shoulder	33.9	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.5	
	L-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	L-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	
	R-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	R-Arm	32.9	32.9	32.9	32.8	32.8	32.7	32.7	
	L-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.7	29.8	L-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.8	29.8	29.9	
	R-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.7	29.7	29.8	R-Hand	29.5	29.6	29.6	29.7	29.8	29.8	29.9	
	L-Thigh	33.2	33.7	33.9	34.0	34.1	34.2	34.3	L-Thigh	33.2	33.9	34.2	34.4	34.5	34.7	34.7	
	R-Thigh	33.2	33.7	33.9	34.0	34.1	34.2	34.3	R-Thigh	33.2	33.9	34.2	34.4	34.5	34.7	34.7	
	L-Leg	32.1	32.3	32.4	32.4	32.5	32.5	32.5	L-Leg	32.1	32.1	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	
	R-Leg	32.1	32.3	32.4	32.4	32.5	32.5	32.5	R-Leg	32.1	32.1	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	
	L-Foot	29.9	29.8	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	L-Foot	29.9	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	
R-Foot	29.9	29.8	29.7	29.7	29.7	29.7	29.7	R-Foot	29.9	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8		

・ 模擬臀部

(1) 模擬臀部概要

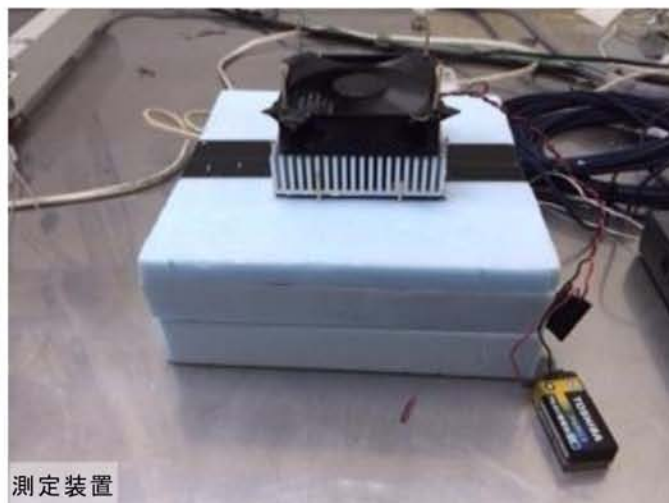
ヒーター	坂口電熱、シリコンヒーター100Ω
CCU	OMRON、G32A-EA
SSR	OMRON、G3PA-220B-VD
温調器	OMRON、E5CN-C2T (PID制御)
軟質ゲル	エクシールcorp.、 (人肌ゲル硬度5)

(2) 軟質ゲル物性値

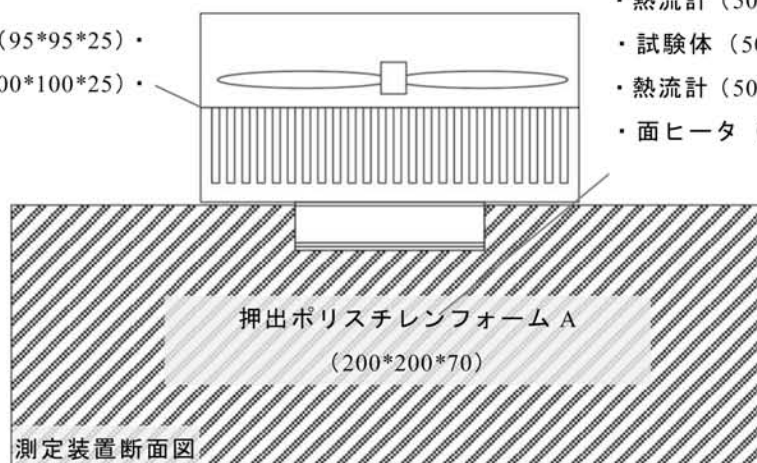
項 目			人肌のゲル		
			硬度0	硬度5	硬度15
比重			1.04	1.04	1.04
硬度	Shore A		0	0	1
	Shore C		0	5	15
引張強度	強度	N/mm ²	0.34	0.58	1.58
	100%伸び応力	N/mm ²	0.01	0.03	0.11
	200%伸び応力	N/mm ²	0.03	0.05	0.35
	300%伸び応力	N/mm ²	0.05	0.09	0.72
引張伸び		%	758	550	450
引裂強度		N/mm	0.17	2.70	3.16
圧縮強度	10%	N/mm ²	0.00	0.02	0.04
	20%	N/mm ²	0.00	0.05	0.09
	30%	N/mm ²	0.01	0.12	0.14
圧縮弾性率		N/mm ²	0.12	0.23	0.51
耐水性			異常なし	異常なし	異常なし
吸水率 (W/V)	常温	24hrs %	7.2	6.0	4.8
	40℃	24hrs %	4.5	6.8	5.6
耐油性	40℃	24hrs %	−9.04	−8.60	−7.29
耐酸性		24hrs	異常なし	異常なし	異常なし
耐アルカリ性		24hrs	異常なし	異常なし	異常なし
耐環境性		80℃80%24hrs	異常なし	異常なし	異常なし
耐熱老化	引張強度	N/mm ²	0.30	0.68	1.31
	100%伸び応力	N/mm ²	0.01	0.02	0.08
	伸び	%	660	562	492
圧縮永久歪み	70℃	22hrs %	41.8	14.9	9.16
	100℃	70hrs %	17.9	15.9	15.6
耐熱温度		℃	−30~60	−30~60	−30~60
耐寒性	−30℃	24hrs	脆化せず	脆化せず	脆化せず
粘着性	180°ピール	N/25mm	0.15	0.07	0.06
	保持力 ^{※3}	sec	180	43	17
	ボールタック	NO.	10	6	2
摩擦係数 ^{※1}	静止摩擦係数		—	—	—
	動摩擦係数		—	—	—
可視光透過率		%	0.1	0.1	0.1
適正荷重		Kgf/cm ²	0.16	0.19	0.73

※エクシール HP より (<http://www.exseal.co.jp/data/tokusei.pdf> 2014/2/1)

・軟質ゲル熱伝導率実験値



DC ファン (95*95*25) ・
ヒートシンク (100*100*25) ・



・熱流計 (50*50*0.8、室温側 T_2)
・試験体 (50*50*10)
・熱流計 (50*50*0.8、高温側 T_1)
・面ヒータ (50*50)

$Q[W/m^2]$	353	$T_1 [^{\circ}C]$	47.2
		$T_2 [^{\circ}C]$	27.5
$dx[m]$	0.01	$dT=T_1-T_2[K]$	19.7

$$\lambda = \frac{Q \cdot dx}{dT} = 0.179 \text{ [W/m} \cdot \text{K]}$$

模擬臀部測定値

	Q[W/m2]							Tsk[degC]						
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
Nc	29.4	39.0	38.3	39.6	37.5	33.5	25.8	29.9	30.3	31.0	30.9	31.0	30.8	29.9
	Qc	Qt	Tc	Tt	dTc	dTt		Rc	Ic		Rt	Ic		
	35.7	34.7	30.7	30.5	30.7	30.5		0.9	5.6		0.9	5.7		
Oc	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	10.1	25.2	11.7	14.4	12.9	14.4	22.4	29.9	32.8	35.0	35.6	35.0	33.2	29.9
	Qc	Qt	Tc	Tt	dTc	dTt		Rc	Ia	Imc	Rt	Ia	Imt	
Ol	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	22.4	8.3	7.9	9.9	10.2	13.2	23.2	30.9	34.3	36.1	36.8	36.1	34.0	30.9
	Qc	Qt	Tc	Tt	dTc	dTt		Rc	Ia	Imc	Rt	Ia	Imt	
Am	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	20.2	23.5	22.5	24.4	19.3	16.0	20.8	30.6	29.2	32.1	33.3	33.0	31.8	29.9
	Qc	Qt	Tc	Tt	dTc	dTt		Rc	Ia	Imc	Rt	Ia	Imt	
Ps	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	21.1	26.1	21.1	23.7	19.5	21.7	24.1	30.9	29.2	33.5	33.6	33.5	32.2	29.9
	Qc	Qt	Tc	Tt	dTc	dTt		Rc	Ia	Imc	Rt	Ia	Imt	
Cp	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	25.1	26.6	33.8	34.7	33.9	22.4	22.4	30.6	29.4	31.4	31.9	31.5	31.0	29.9
	Qc	Qt	Tc	Tt	dTc	dTt		Rc	Ia	Imc	Rt	Ia	Imt	
Rw	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	24.8	27.3	27.0	29.7	31.5	23.4	25.1	30.5	29.3	32.3	32.8	32.3	31.5	29.9
	Qc	Qt	Tc	Tt	dTc	dTt		Rc	Ia	Imc	Rt	Ia	Imt	
Sv	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	5.4	20.4	5.6	7.2	7.6	9.8	22.4	31.4	34.6	36.5	37.1	36.5	34.3	31.7
	Qc	Qt	Tc	Tt	dTc	dTt		Rc	Ia	Imc	Rt	Ia	Imt	
	7.1	11.2	35.1	34.6	35.1	34.6		4.9	31.9	26.3	3.1	19.9	14.2	

Qc: 接触部熱流量[W/m2] Qt: 全熱流量[W/m2] Tc: 接触部表面温度[°C] Tt: 全平均表面温度[°C] Rc: 接触部熱抵抗値[K・m²/W] Ia: 裸体表面熱抵抗値[clo] Rt: 全熱抵抗値[K・m²/W] Imt: 模擬臀部による座面熱抵抗値[clo]